This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

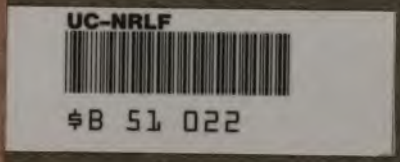
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

QE
451
T5S3



YC 30235

EXCHANGE

SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS

LVX

FIAT

MDCCCLXVIII

EX LIBRIS

Tech
NOV 4 1904

Das

Gestein des Seebachfelsens

bei

Friedrichroda im Thüringer Wald.

Inaugural - Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

philosophischen Fakultät

der

Universität Leipzig

vorgelegt von

Otto Schneider

aus Breslau.

Berlin 1904.

Buchdruckerei A. W. Schade

Schulzendorfer Straße 26.

QE451
T5S3

UNIV. OF
CALIFORNIA

M. N. W.

Meinen Eltern.

253955

Inhaltsübersicht.

Seite

Einleitung, Geologischer Überblick 7
Makroskopische Betrachtung 9
Mikroskopische Untersuchung 13
Übersicht 13
Die Fremdlinge im Gestein 14
Orthoklase und Plagioklase 14
Quarz 30
Die normalen Einsprenglinge 34
Augit 34
Olivin 35
Glimmer 36
Plagioklas 38
Die Grundmasse 39
Mineralbestand 39
Strukturmodifikationen 43
Einschlüsse 46
Zusammenfassung 48
Anhang. Nachträgliche Infiltration von Roteisenerz 52

UNIV. OF CALIFORNIA

Geologischer Überblick.

In der Umgegend von Friedrichroda, am Rande des nordwestlichen Thüringer Waldes gelegen, beteiligen sich an dem Aufbau des Kerngebirges im Wesentlichen Bildungen des Mittel- und Ober-Rotliegenden, die von unten nach oben in die Goldlauterer und Oberhöfer Schichten einerseits, die Tambacher Schichten andrerseits gegliedert werden.

Die geologische Übersichtskarte des Thüringer Waldes 1 : 100000 zeigt, daß sich von Friedrichroda aus nach Süden, quer zur Längserstreckung des Gebirges, ein Streifen von Schichten erstreckt, die der Oberhöfer Stufe angehören; östlich werden sie von den oberrotliegenden Tambacher Schichten überlagert, die als jüngstes Glied die Muldenmitte des Thüringer Waldgebirges erfüllen, während westlich, im Liegenden, die Goldlauterer Schichten folgen, die sich ihrerseits z. T. an eine ebenfalls nordsüdlich gerichtete Zone von Graniten anlagern, z. T. von dieser durch mächtige Decken unterrotliegender Porphyre und Porphyrite der Gehrener Stufe getrennt sind. Die Granitzone stößt westlich an das ausgedehnte Gebiet kristalliner Schiefer von Brotterode an.

Die Oberhöfer Schichten bestehen petrographisch aus einer Wechsellagerung von Schiefertonen, Konglomeraten und Sandsteinen, zu denen mannigfache Eruptivgesteine, wie älterer und jüngerer Porphyr, Porphyrite und Melaphyre hinzutreten, welche den Sedimenten teils als Decken und Lager eingeschaltet sind, teils sie durchbrechen, und die in der Friedrichrodaer Gegend

UNIV. OF CALIFORNIA

so an Ausdehnung gewinnen, daß sie räumlich die Sedimente überwiegen.

Unter diesen Eruptivgesteinen hat eines, obwohl seine räumliche Verbreitung nur eine sehr beschränkte ist, von jeher in besonderem Maße die Aufmerksamkeit des Geologen erregt. Etwa 3 km südwestlich von Friedrichroda, an der Chaussee nach Kleinschmalkalden gelegen, ist es auf der geologischen Übersichtskarte des Thüringer Waldes (1 : 100000) durch die östliche der beiden kurzen blaugrünen mit M_4 bezeichneten Linien unmittelbar nordwestlich von »K« in »Kühles Tal« dargestellt.

Ob man es bei dem vorliegenden Gestein mit einem Gange oder einem Lager zu tun hat, läßt sich mit Sicherheit nicht angeben, da der Kontakt mit dem Nebengestein an keiner Stelle beobachtet werden konnte. Doch deutet die gleichsinnige Lagerung mit den Eruptivgesteinsdecken der Nachbarschaft darauf hin, daß es sich auch hier um eine eingeschaltete Decke handelt.

Größtenteils unter dem Waldboden verborgen, ragt das Gestein nur in einzelnen isolierten schroffen Felsen aus ihm hervor und zieht sich so als unterbrochener Klippenzug vom Nordhange des Regenberges — wo sein Auftreten zunächst nur durch einige herumliegende Blöcke angezeigt wird — über den Kamm dieses Berges hinweg ins Kühle Tal hinunter, dieses überschreitend, am südlichen Hang hinauf und an der westlichen Lehne des Spießberges nach Süden. Hier werden die Unterbrechungen größer, die Felsen immer niedriger und schwer zu finden, bis sie endlich nach einem Verlauf von rund 3 km gar nicht mehr über den Erdboden hervortreten, ohne daß sich mit Sicherheit sagen ließe, wo und wie das Gestein sein Ende findet. Zu den höchsten Klippen erhebt es sich auf dem Kamme des Regenberges und im Seebachfelsen südlich des Kühlen Tales, der einen landschaftlich schönen Durchblick auf die gegenüber liegenden Berghänge gewährt, und nach dem das Gestein bereits von E. Weiss den Namen Seebachfelsgestein erhalten hat.

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Makroskopische Betrachtung.

Das Gestein und seine Struktur im allgemeinen.

Wie räumlich, so hebt sich auch durch sein Aussehen das Gestein auffällig von seiner Umgebung ab. Es besitzt eine schwärzlich-grüne dichte Grundmasse, in der reichlich gesäte feine Plagioklas-Leisten liegen, die dem Gestein ein weiß gesprenkeltes höchst charakteristisches Aussehen verleihen.

Vor allem interessieren und erheischen eine nähere Betrachtung vereinzelte aber durchweg vorhandene größere Orthoklase und Quarze, die beide durch ihre starken Korrosionserscheinungen, die Orthoklase im besonderen durch eine stark veränderte und meist gerötete Randzone sofort den Eindruck von Bestandteilen hervorrufen, die dem Gestein, wie es heute vorliegt, fremd sind, und die sich in gleicher Weise auch anderweitig, so am Drehberg und der hohen Heide bei Winterstein[1]) im Thüringer Walde finden.

Die normalen Plagioklase, die neben den Fremdlingen die einzigen makroskopisch deutlich sichtbaren Einsprenglinge sind, liegen vielfach einzeln wirr im Gestein verstreut, meist aber gruppieren sie sich zu mehreren annähernd parallel, oder zu rundlichen divergent-strahligen Anhäufungen von etwa 5 mm Durchmesser.

Durch Verschiedenheit in der Verteilung der Einsprenglinge, der normalen sowohl, wie der fremden, und weiterhin durch einen Wechsel in den Kohärenzeigenschaften kann das Gestein ein recht verschiedenes Aussehen erhalten. So sind gewisse Partien des südlichen der beiden Felsen auf dem Kamme des Regenberges

---

[1]) Unveröffentlichte Arbeit von Westphal.

und zwischen Kühlem Tal und Seebachfels einmal außerordentlich reich sowohl an Orthoklasen wie an Plagioklas-Anhäufungen, sodann besitzt das Gestein hier einen kleinstückigen Bruch, sodaß gute Handstücke schwer zu schlagen sind. Durch diese Eigenschaften erhält dasselbe ein unregelmäßig fleckiges und höckeriges Aussehen. In der Nähe des Silberborns hingegen zeichnet es sich bei großer Frische durch völlige Gleichmäßigkeit in der Verteilung der weniger reichlichen aber relativ großen und nicht zu Haufen gruppierten Einsprenglinge aus. Hier bricht das Gestein flachmuschelig und in großen Stücken.

Ferner finden sich zwischen dem Kühlen Tal und dem Seebachfelsen Stellen, an denen das Gestein eine an Variolitbildung erinnernde Struktur annimmt. Im verwitterten Gestein besser erkennbar als im frischen, wechselt sie bereits im Handstück und besteht darin, daß rotbraune im Inneren lichter werdende Kügelchen von 1—3 mm Durchmesser dicht gedrängt in der dunkelen Grundmasse liegen und nur schmale Zwischenräume für diese zwischen sich lassen. Der Übergang in das normale Gestein geschieht in der Weise, daß die Kügelchen seltener, in ihrer Form unregelmäßiger werden, und sich weniger scharf von dem dunklen Grunde abheben. Im übrigen ist die Menge und die Verteilung der Einsprenglinge in den so struierten Teilen genau dieselbe wie in dem normalen Gestein und ein gegenseitiger Einfluß irgend welcher Art nicht zu bemerken.

Die Einsprenglinge.

Die Fremdlinge und ihre randlichen Veränderungen.

Die als Fremdlinge bezeichneten Orthoklase und Quarze zeigen keine Kristallform, sondern jene gerundeten Gestalten, wie sie resorbierten Mineralien stets eigen sind; nur bei einzelnen Orthoklasen sind noch die Flächen P = 001, M = 010, y = $20\bar{1}$ und T = 110 angedeutet.

Die Orthoklase.

Die Länge der Orthoklase beträgt 1—$1^1/_2$ cm, Größen bis zu 3 cm sind seltener, dagegen finden sich kleinere Kristalle bis

hinunter zu solchen von wenigen Millimetern Länge häufig. Trotz der veränderten Form läßt sich noch erkennen, daß sie nach der Längsfläche plattenförmige Kristalle gebildet haben, deren Erstreckung nach der aufrechten und geneigten Axe annähernd die gleiche war.

Ihre randlichen Veränderungen, die sie unter dem Einflusse des umgebenden Magmas erfahren haben, zeigen ein örtlich etwas verschiedenes Bild. Am geringsten erscheinen sie dem unbewaffneten Auge in jener sehr einsprenglingsreichen Gesteinsvarietät vom westlichen Regenberg und dem Kühlen Tal, wo man in einem faustgroßen Handstück etwa ein Dutzend Orthoklase zählen kann. Hier sind diese gelb, teilweise noch glasklar, und zeigen nur einen schmalen, bisweilen etwas breiter werdenden, matten, weißen oder grauen Saum. Daher unterscheiden sie sich hier nicht so auffallend als Fremdlinge von den normalen Einsprenglingen. In der Mehrzahl der Fälle besitzen sie indessen eine stark gerötete und nach außen meist noch weiß und dann grau umsäumte Randzone, die bei kleineren Individuen bis in die Mitte reichen kann. Je nach dem Grade der Verwitterung ist dabei der Kern entweder völlig durchsichtig und adularähnlich, bisweilen etwas grünlich gefärbt, oder aber getrübt und fleckig fleischrot geworden. Je klarer das Innere des Kristalles ist, desto schärfer tritt die stets matte Randzone heraus. Dicht neben einander findet man fleischrot verwitterte und solche, die völlig glasklar sind.

Die Quarze.

Die Quarze, die nächst den Orthoklasen die Aufmerksamkeit erregen, sind im Gestein so häufig, daß man selten ein Handstück schlagen wird, das nicht davon mehrere, wenn auch bisweilen nur kleine enthielte.

Ihre Größe beträgt etwa 2 mm und sinkt bis zum Verschwinden hinab, während Größen bis zu 6 mm seltener sind; in einem Falle wurden 10 mm beobachtet. Ihre Verteilung ist eine durchaus regellose, auch ist ein Abhängigkeitsverhältnis in der Menge zwischen ihnen und den Feldspäten nicht wahrnehmbar. Die

Quarze zeigen ebenfalls nur corrodierte Form und sind von kreisförmigem, ovalem oder gerundet dreieckigem Querschnitt.

Schon bei makroskopischer Betrachtung zeigen sich auch hier jene bei Quarzen in basischen Gesteinen bekannten Augitaureolen. Am besten sind sie wahrnehmbar, wenn das Korn ganz aus dem Gestein herausbricht, weil sie dann als grüne Auspolsterung des Hohlraumes zurückbleiben. Dieses Herauslösen im ganzen ist jedoch selten, und meist brechen die Quarze quer durch; bisweilen sind auch die Bruchflächen mit einem grünen Häutchen überkleidet.

Die normalen Plagioklase.

Die normalen Plagioklas-Einsprenglinge bilden schmale Leisten von 1 bis 2, selten 3, in Ausnahmefällen einmal 10 mm Länge, oder wenn sie in der Richtung der Längsfläche getroffen sind, rundliche Durchschnitte. Sie sind ebenfalls nach M plattenförmig und nach der a- u. c-Axe gleich dimensioniert. Meist sind sie infolge Verwitterung weiß und matt bei geringem Glanze, und die Zwillingsstreifung ist undeutlich und verwischt; doch findet man daneben auch äußerst zarte bis 1 mm lange Nädelchen, die sich durch starken Glanz und hohe Frische auszeichnen, sodaß mit der Lupe auf ihnen mühelos einige sehr scharfe Zwillings-Lamellen unterschieden werden können.

Plagioklase zweifelhafter Stellung.

Schießlich sind makroskopisch unter den Einsprenglingen von den bisher besprochenen Feldspäten notwendiger Weise noch gewisse Plagioklase abzutrennen, deren selbständige Stellung sowohl den normalen Plagioklasen, wie auch den Orthoklasen gegenüber erst bei der Durchsicht einer größeren Zahl von Handstücken hervortritt, während man in einzelnen Fällen schwanken kann, ob man sie zu den normalen Plagioklasen oder zu den Fremdlingen rechnen soll.

Ihre Haupteigentümlichkeiten bestehen in ihrer Form, ihrer Größe und in ihrem Erhaltungszustande. Wenn auch die Ecken schwach gerundet sind, so zeigen ihre Querschnitte doch regel-

mäßige rechteckige Formen und gradlinige Begrenzung. Selten sind Einbuchtungen oder gar ein solcher Grad von Korrosion, daß die Kristallumgrenzung völlig verloren gegangen wäre. An Größe bleiben sie im allgemeinen hinter den Orthoklasen zurück, übertreffen aber die normalen Plagioklase, von denen sie sich durch relativ größere Breite unterscheiden. Endlich zeichnet sie eine große Frische aus: sie sind glasig und wasserklar und besitzen infolgedessen eine höchst scharfe, äußerst feine und regelmäßig verlaufende Zwillings-Lamellierung.

Daß auch sie durch das Magma angegriffen sind, zeigt sich schon dem unbewaffneten Auge neben der Rundung der Ecken in einigen Fällen durch eine schwach veränderte Randzone; doch ist die Einwirkung keine so starke gewesen, wie bei den Orthoklasen; denn in demselben Handstück finden sich Plagioklase mit kaum wahrnehmbarer Randzone neben tiefgreifend veränderten Orthoklasen. Dies ist auf die geringere Abweichung ihrer chemischen Zusammensetzung von den Anforderungen des Magmas zurückzuführen.

Mikroskopische Untersuchung.

Übersicht.

Die mikroskopische Untersuchung lehrt bereits bei einer flüchtigen Durchsicht der Schliffe die große Verschiedenheit des Gesteins. Jeder Schliff bietet so zu sagen ein anderes Bild dar, und am Anfang steht der Beobachter vor einer Fülle von Einzelheiten, deren Zusammenhang nur schwer erkennbar erscheint. Soviel ist von vornherein sicher, daß es sich bei dem vorliegenden Gestein nicht um eine normale Bildung handelt, sondern daß, ganz allgemein gesprochen, das Magma auf seinem Wege Gesteinsmaterial in sich aufnahm, das chemisch von ihm verschieden war, und das, je nach seiner Menge, einen Wechsel in der endgültigen Gesteinsbeschaffenheit hervorbrachte.

Die mikroskopische Untersuchung hat daher in letzter Reihe die Frage zu lösen, welche von den Bestandteilen des fertigen

Gesteins für dieses wesentlich und welche als Relikte fremden Materials anzusehen sind.

Sieht man vor der Hand von dieser Frage ab, so ist die Zusammensetzung des Gesteins die folgende: In einer feinkörnigen Grundmasse, bestehend in der Hauptsache aus Plagioklas, Augit und Eisenerz, nebst etwas Titanit und Apatitnädelchen, liegen als Einsprenglinge Plagioklas, Augit, Olivin und Glimmer, zu denen sich die Fremdfeldspäte und der Quarz gesellen. Zu einem großen Teil sind die Einsprenglinge derart verändert, daß ihre Erkennung sehr erschwert ist, und eine ganze Reihe sekundärer Produkte, die in der Grundmasse verstreut oder zu Aggregaten gehäuft sind, dürfte sich einer genauen Deutung überhaupt entziehen.

Beschreibung der einzelnen Mineralien.

Die Fremd-Orthoklase und -Plagioklase und der Unterschied ihrer randlichen Veränderung.

Wenden wir uns zunächst den Einsprenglingen und unter diesen wieder den Fremdlingen zu, so bestätigt das Mikroskop, daß jene besonders erwähnten Plagioklase sämtlich von dem Magma angegriffen sind. Ferner sind sie viel reichlicher vorhanden, als es die Handstücke schließen lassen, und sie können alle Dimensionen bis hinunter zu denen der Grundmassefeldspäte annehmen, während die Orthoklase nur gelegentlich einmal durch Abschmelzung so klein werden. Von den normalen Plagioklas-Einsprenglingen sind sie einmal durch ihre Form, die gerundeter und weniger schmal leistenförmig ist, und dann auch durch die immer vorhandene randliche Umbildung geschieden, die jenen stets fehlt und die in jedem Falle selbst bei gleichen Dimensionen vor einer im Handstück oft unvermeidlichen Verwechselung schützt.

Die Zersetzung der Fremdfeldspäte ist meistens nicht allzu weit vorgeschritten, und die fasrigen Neubildungsprodukte lassen noch große Flächen völlig frischer Feldspatsubstanz übrig. Dabei zeigen die Plagioklase meist eine äußerst scharfe Zwillingslamellierung nach dem Albitgesetz. Eine Auslöschungsschiefe von -8 bis 10^0 auf der Längsfläche gegen die Kante P:M gibt ihnen

eine Stellung in der Andesinreihe, womit das im konvergenten Licht beobachtete Interferenzbild übereinstimmt.

Die Orthoklase zeigen in Schliffen nach der Längsfläche außer den basalen Spaltrissen noch ein zweites System von solchen, die auch sehr scharf, aber gröber und unregelmäßiger sind, und gerne absetzen. Diese bilden mit ersteren einen Winkel, der sich im Durchschnitt von 11 Messungen zu 15° 39′ ergab und demnach einer Spaltbarkeit angehören dürfte, die als Murchisonitspaltbarkeit bekannt ist, und für die verschiedene Werte genannt werden. Am nächsten kommt die hier gefundene Winkelgröße der von Des Cloizeaux angegebenen von 16° 47′, die einer Fläche mit dem Symbol $\bar{7}\,0\,1$ angehört[1]).

In Form und randlicher Umbildung weisen Orthoklase einerseits und Plagioklase andererseits so charakteristische und immer wiederkehrende Merkmale auf, daß beide bereits durch sie stets leicht und mit Sicherheit zu unterscheiden sind.

Die Form der Orthoklase und Plagioklase.

Die Form der Orthoklasschnitte ist meist oval (s. Textfigur 6); dabei greift die Grundmasse bisweilen schlauchförmig in die Feldspatsubstanz ein. Bei den Plagioklasen ist indessen die Korrosion

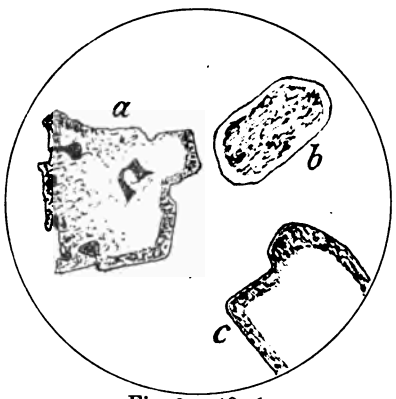


Fig. 3. 40 : 1.

[1]) Nach W. Cross 17° 20′ entsprechend der Fläche $\bar{1}5\,0\,2$. — Nach Brögger 17° 59′ entsprechend der Fläche $\bar{8}\,0\,1$.

keine so weitgehende, sie sind in der Größe nur wenig vermindert und besitzen, trotzdem die Ecken etwas gerundet sind, fast immer noch eine starke Anlehnung an ihre frühere Form (Fig. 3c). Wenn aber einmal die Zerstörung weiter gegangen ist, folgt sie stets den Spaltrissen und es bleiben eckige Formen zurück (Fig. 3a). Nie greift die Grundmasse in gerundet schlauchförmigen Höhlungen in völlig zusammenhängende Feldspatmasse ein, sondern stets in winkligen Linien, längs deren der Kristall zerteilt ist.

Nur in wenigen Fällen geht bei ihnen die Korrosion bis zur völligen Abschmelzung eines Teiles des Kristalls, aber auch dann noch bemerkt man stets ein zähes Festhalten an der alten Form. Die Korrosion setzte nicht gleichmäßig an allen Stellen ein, wie bei den Orthoklasen, sondern sie griff von einzelnen Punkten aus, an denen sie erst einmal hat ansetzen können, ganz besonders schnell um sich. Daher ist es möglich, daß Individuen, die zur Hälfte zerstört sind, auf der einen Seite noch von dem unversehrten

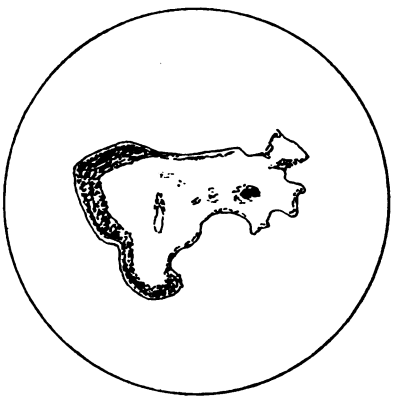


Fig. 4. 55 : 1.

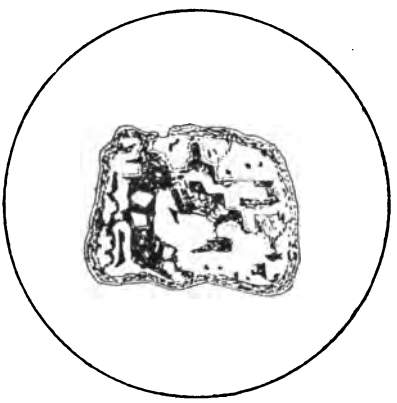


Fig. 5. 40 : 1.

ursprünglichen Rande begrenzt sind, und daß Formen entstehen, wie sie die Figur 4 zeigt. Etwas derartiges kommt bei den Orthoklasen nie vor.

Einen interessanten Einzelfall zeigt die Figur 5, in der der Zerfall in eckige Stücke augenfällig ist. Hier hat in dem Rahmen der ursprünglichen Umgrenzung eine Zerlegung des ganzen Inneren eines großen Kristalles längs Spalten in eine Anzahl Stücke statt-

gefunden, die in Erzmassen eingebettet sind. Der Umriß des Kristalls ist aber fast völlig erhalten geblieben.

Die veränderte Randzone der Orthoklase.

Ein weiterer sehr charakteristischer Unterschied besteht in der Veränderung, die die Substanz des Feldspats erlitten hat.

Einleitend hierzu sei bemerkt, daß Umwandlungs- und Neubildungserscheinungen, denen die an den Feldspäten des Seebachfelsgesteins beobachteten mehr oder weniger ähneln, auch anderweitig vielfach beschrieben worden sind, so von DÖLTER und HUSSAK[1]), PÖHLMANN[2]), SVENONIUS[3]), M. KOCH[4]), BÄCKSTRÖM[5]) und GOLLER[6]).

Unter diesen nennt BÄCKSTRÖM im wesentlichen zwei, allerdings nur graduell verschiedene Arten der Veränderung, welche Mikrokline unter dem Einfluß eines diabasischen Magmas erlitten haben: die Entstehung von Lösungsräumen, welche von Neubildungen erfüllt sind und eine Chagrinierung der übrigen Feldspatsubstanz. Auch bei den Seebachfelsorthoklasen kann man diese beiden Umbildungsvorgänge, wenn auch in einer von jenen etwas verschiedenen Weise, unterscheiden.

Die Orthoklase zeigen im Schliff, zwar nicht bei jedem Individuum, jedoch recht häufig, rings geschlossene Höhlungen; ihrer Menge nach sowie räumlich sind sie indessen derart mit den oft tiefen schlauchförmigen Einbuchtungen von Grundmasse in den Feldspäten verknüpft, daß man durchaus annehmen muß, es handelt sich auch bei den isolierten Höhlungen nur um Querschnitte solcher Schläuche. Daher sind auch die in beiden entstandenen Neubildungen die gleichen, und zum Teil andere als die von BÄCKSTRÖM beschriebenen, wo es sich um Lösungsräume handelt,

[1]) Neues Jahrb. f. Min. etc. 1884, I, S. 42.

[2]) Dasselbe 1888, 2.

[3]) Geol. Fören i. Stockholm, Förhandl., X (1888), 262.

[4]) Die Kersantite des Unterharzes. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanst. für 1886, S. 44.

[5]) Über fremde Gesteinschlüsse in einigen skandinavischen Diabasen. Bihang till K. SVENSKA, Vet. akad., Handl. XVI, Afd. II, 1890, 1.

[6]) Die Lamprophyrgänge des südlichen Vorspessart. Neues Jahrb. f. Min., Beilageb. VI, 1889, 504.

für die zwar eine Verbindung mit dem umgebenden Magma »durch Diffusion« angenommen wird, die sich aber doch nicht in ihrer ganzen Breite nach außen öffnen.

Außerordentliche Ähnlichkeit besitzen in beiden Fällen die Neubildungen von Feldspath. Bei unseren Orthoklasen haben naturgemäß in den einzelnen Hohlräumen kleine örtliche Differenzen in der Menge der eingeschmolzenen Substanz bestanden; daher ist auch die des neuausgeschiedenen Feldspaths eine etwas wechselnde und man kann dabei zwei Grade unterscheiden: entweder sind nur die Wandungen des Hohlraums von einem schmalen Saum ausgekleidet, oder aber dieser letztere entsendet noch feine unter sich parallele Feldspatleisten und -Fasern in den Hohlraum hinein, oder vollständig quer durch ihn hindurch. Die Leisten sind zwar sehr häufig, aber doch nicht stets vorhanden, während der schmale Saum nur in äußerst seltenen Fällen zu einzelnen getrennt am Rande angewachsenen Feldspatkörnchen reduziert ist. Stets tritt die neugebildete Substanz infolge größerer Klarheit in deutlichen Gegensatz zu der ursprünglichen, die rings um die Höhlungen herum durch jene weiter unten zu beschreibende Körnelung getrübt ist.

Die kristallographische Orientierung ist diejenige des Wirtes. Ist nur ein Saum vorhanden, so ist er am Innenrande stets regelmäßig zackig begrenzt, treten zu ihm noch die Leisten, so setzen sie sich gern an die Spitzen dieser Zacken an. Das tritt namentlich an den Teilen der Wandungen ein, die nicht quer zur Längsrichtung der Leisten verlaufen, sondern sich mehr der parallelen Richtung nähern. Der Beschauer gewinnt dadurch den Eindruck, als hätten die Feldspäte die Tendenz, radial nach dem Mittelpunkt der Höhle zu wachsen, und seien dann in einem bestimmten Stadium in die neue Richtung gedrängt worden, wodurch die Feldspatleisten sämtlich rechtwinklig geknickt erscheinen.

Sowohl in Schliffen nach der Basis wie nach dem Klinopinakoid sind die Leisten der Länge nach getroffen, sie sind also säulenförmig nach der a-Axe gestreckt. Ihre Querschnitte sind daher kurze Rechtecke, die sich zu einem rechtwinkligen Gitter an einander lagern können. In Ausnahmefällen sind die Quer-

schnitte sehr lang gezogen, ein Zeichen, daß die Kristalle auch einmal plattenförmig ausgebildet sein können. Ein Präparat weist zwei benachbarte Hohlräume auf, in deren einem die Feldspatleisten quer, im anderen der Länge nach getroffen sind. Der Grund für diese zunächst überraschende Tatsache zeigt sich sofort, wenn man den Analysator einschiebt, in einer Teilung des Kristalls in zwei nach dem Karlsbader Gesetz verbundene Individuen, deren Trennungslinie gerade zwischen den beiden Hohlräumen hindurchgeht.

Wo deutliche Beobachtungen über die Auslöschung des neugebildeten Feldspats gemacht werden konnten, da ergab sich, daß sie mit der des Mutterkristalls zusammenfiel und auf den Leisten in Schliffen nach 001 eine gerade war, in denen nach 010 um 5—6° von der Richtung der Nicolhauptschnitte abwich; irgend eine Zwillingsteilung konnte bei den Neubildungen nirgends beobachtet werden. Es ist also anzunehmen, daß hier ebenfalls Orthoklas vorliegt.

Eine Endbegrenzung durch Kristallflächen besitzen die Orthoklas-Leisten nicht, sondern sie laufen entweder mit scharf gezeichneten Umrissen in eine Spitze aus, oder ihre Enden verschwimmen allmählig in die von den Feldspäten noch übrig gelassene Ausfüllungsmasse des Hohlraumes.

Diese unterscheidet sich von der normalen Gesteinsgrundmasse durch starkes Vorherrschen von Glasbasis, der gegenüber die Plagioklase und noch mehr die Augite zurücktreten; die Eisenerze fehlen gewöhnlich fast vollständig und nur in Ausnahmefällen hat eine Vererzung eines Teiles der Höhlungen stattgefunden. Das in diesen befindliche Teilmagma war durch die reichliche Aufnahme von Orthoklas-Substanz zu sauer, um zur Ausscheidung größerer Mengen basischer Mineralien zu führen.

Eine Feldspatneubildung rings um den äußern Rand der Orthoklase wurde nicht beobachtet.

Außer diesen genannten Mineralien legen sich in einigen Fällen ganz untergeordnet dem Rande des Hohlraums entlang, zwischen den Feldspatleisten eingeklemmt, winzige, farblose Körnchen eines schwach doppeltbrechenden Minerals, die erst bei

Dunkelstellung des übrigen Gesichtsfeldes deutlicher werden, und Teile von sehr kleinen und zierlichen Spärolith-Kreuzen zeigen. Soweit die geringe Größe dieser Gebilde eine Beobachtung zuläßt, dürften sie als winzige Quarzsphärolithe anzusprechen sein.

Die zweite, bei weitem mehr als die eben geschilderten Vorgänge ins Auge fallende und durchgängig bei allen Orthoklasen zu findende Veränderung, die unter dem Einflusse des basischen Magmas erfolgt ist, ist die bereits mehrfach erwähnte Bildung einer trüben und zumeist geröteten Randzone. Innerhalb dieser unterscheidet man i. g. L. drei Zonen in der Weise, daß auf einen schmalen äußeren dunklen Rand, dessen Färbung nach außen zum Grauen neigt, nach innen mehr bräunlich ist, eine hellere, fast farblose und nur etwas matte Zone folgt; diese ist innen wieder braun umsäumt.

Sehr eigentümlich ist die Grenzlinie der veränderten Randzone nach innen, indem sie, wie es die Fig. 6 und in größerem

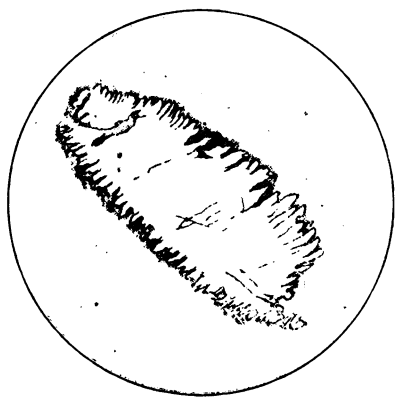


Fig. 6. 40 : 1.

Maßstabe die Figur 7 zeigt, mit einer Anzahl von kürzeren oder längeren, graden oder schwach gebogenen, meist spitz zulaufenden Zapfen in die meist recht klare unveränderte Feldspatsubstanz hineinragt. Die Zapfen haben Neigung zu paralleler Anordnung und scheinen sich nach Ebenen zu orientieren, die annähernd parallel 100 liegen. Sind Einbuchtungen von Grundmasse vor-

handen, so zieht sich die Randzone auch um sie herum, und es kommt dann vor, daß die Zapfen mit denen der gegenüberliegenden Seite verfließen. Auch können im Inneren in gleicher Weise veränderte Stellen isoliert auftreten, die sich bizarr verästeln und in denen grade noch die von einem Hohlraum beeinflußte Zone

Fig. 7. 140 : 1.

geschnitten ist, während der betreffende Hohlraum selbst nicht mehr getroffen wurde.

Bei schwacher Vergrößerung stellt sich die in der Randzone erfolgte Veränderung als eine feine »Körnelung« der Feldspatsubstanz dar, ohne an deren Auslöschung etwas zu ändern, und

dieses Bild erhält sich in den inneren Teilen auch noch bei stärkerer Vergrößerung. Mehr nach dem Außenrande zu gewahrt man dann indessen eine Konzentrierung der braunen Substanz zu zusammenhängenden Adern, die schließlich ein dichtes, scharf gezeichnetes Netz bilden, durch dessen Maschen die Feldspatsubstanz hindurchschaut. Nach außen wird dieses Netz immer gröber und weitermaschig, bis es in die Grundmasse der Umgebung des Feldspats verfließt, dessen Rand deshalb kein scharfer ist.

Zeigt sich bereits im Groben an der Parallelität der Zapfen, in die die Randzone nach innen ausläuft, daß in bestimmten Richtungen die Veränderung leichter erfolgen konnte, als in anderen, so ist dies auch im feineren Bau der Fall, indem an den Längsenden des Kristalls die die Körnelung bewirkende Substanz am leichtesten in der Richtung der c-Axe eingedrungen ist und dadurch oft eine Struktur erzeugt hat, die eine entfernte Ähnlichkeit mit der einer Strickleiter besitzt. Wo sie quer zu dieser Richtung eindrang, konnte natürlich ein derartiges Bild nicht so leicht entstehen. Die Fig. 8 soll ein Bild des braunen Aderwerks geben und speziell die Neigung zu einer Längserstreckung (parallel der des Feldspates) zeigen.

Es ist anzunehmen, daß die randliche Körnelung und Äderung auf einer Infiltration von Glasmasse beruht. Eine unzweifelhafte Aufhellung oder Aggregatpolarisation der braunen Substanz konnte nicht beobachtet werden, und auch da, wo sie nur schwach gefärbt war, zeichnete sie sich bei + N. stets als dunkles Netz von der Orthoklasmasse ab. Die Färbung selbst ist die Folge sekundärer Umsetzung der Glasmasse unter Ausscheiduug von Eisenhydroxyd; denn man sieht, daß die Färbung gern gröberen Rissen folgt, und daß sie an solchen entlang auch die blasse Zwischenzone ergriffen hat. Auffallend ist dabei, daß die Ockerausscheidung nicht nur dem äußeren, sondern auch dem inneren Rande der veränderten Zone folgt und speziell deren Zapfen ergriffen hat. In vielen Fällen ist die Färbung eine so schwache, daß die Randzone, wenn sie das ganze Gesichtsfeld des Mikroskops einnimmt, kaum wahrnehmbar ist, und erst dann deutlicher wird, wenn gleichzeitig Teile des unveränderten Innern im Gesichtsfeld

liegen, von dem sie durch Trübung ein wenig absticht. Dies ist bei denjenigen Orthoklasen der Fall, die im Handstück als nicht sonderlich vom Magma beeinflußt erscheinen. Andrerseits kann sich die Braunfärbung bis zum völligen Verschwinden der blassen Mittelzone steigern. Übrigens ist in dem Grade der Färbung eine Abhängigkeit von dem sonstigen Eisenerzgehalt des Gesteins festzustellen, was teils auf eine stärkere Zersetzung, die beide Teile

Fig. 8. 175 : 1.

ergriffen hat, teils auf einen größeren Eisengehalt des Glases, entsprechend einem örtlich größeren Eisenreichtum des Magmas, beruhen mag.

Die Randzone löscht häufig etwas anders aus, als das Innere und gelegentlich ist der Kristall, soweit er verändert ist, also vorkommenden Falls bis in die Mitte, in einige Stücke geteilt, die eine klein wenig verschiedene Orientierung aufweisen, eine Erscheinung, die man auch bei den Quarzen beobachten kann, und die auf Kontraktion bei der Erkaltung und eine damit verbundene ganz geringfügige Verschiebung zurückzuführen ist.

Ähnelten die betrachteten Neubildungen von Feldspat in den Lösungsräumen außerordentlich den von Bäckström beschriebenen, so weist die durch Glasinfiltration bewirkte »Körnelung« wohl mehr Analogien zu den von Svenonius (l. c.) beobachteten Erscheinungen auf.

Die veränderte Randzone der Plagioklase.

Ein ganz anderes Bild gewähren die randlichen Umwandlungserscheinungen der Plagioklase. Auch bei ihnen bestehen sie in einer Imprägnation von Glasmasse, die in eisenreichen Schliffen von opakem Erz begleitet ist. Aber die veränderte Zone besitzt selbst keine zonare Struktur, sondern zieht sich als ein Band von gleichmäßiger Beschaffenheit und Breite den Umrissen des Feldspats entlang, in scharfer Linie sowohl nach innen abgegrenzt, wie nach außen, wo sie noch von einem feinen farblosen Saum regelmäßig begleitet wird (Figg. 3, 4, 10).

Die Glasmasse bildet ebenfalls ein Netzwerk, aber dieses besteht nicht aus zusammenhängenden Adern, sondern aus getrennten,

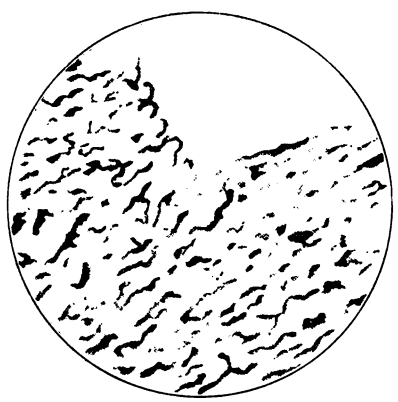


Fig. 9. 500 : 1.

wurm- oder schlauchförmigen schmutzig grünen Partikeln. Auch sie haben eine gewisse Parallelität unter sich und mit der Längsrichtung der Kristallschnitte. (Fig. 9.)

Bei kleineren Individuen kann sich die Veränderung bis in die Mitte erstrecken; dann sowohl, wie in dem Falle, daß der

Schliff lediglich die Randzone des Kristalles getroffen hat, bieten die Plagioklase den umgekehrten Fall eines veränderten Kernes mit einem farblosen Saum (Fig. 3b) und ihre Natur kann erst aus Analogie erschlossen werden.

Nur in untergeordnetem Maße ist die Gleichmäßigkeit der Randzone durch Zerbrechen oder durch stärkere Resorption des Kristalls gestört. Wo nämlich die Abschmelzung der Plagioklase eine tiefergreifende war (wie in Fig. 4), da ist auch die Imprägnationszone mit zerstört worden, und die Bildung einer neuen Zone hat mit der Abschmelzung nicht gleichen Schritt halten können, wobei der Kristallrest durch eine Hülle von eingeschmolzener Feldspatsubstanz noch etwas geschützt gewesen sein mag. Auch da, wo Plagioklase später zerbrochen sind, hat eine randliche Veränderung an den Bruchflächen nicht, oder nur in einem geringen Maße stattgefunden.

Für die Orthoklase ist es fernerhin von Bedeutung, daß bei ihnen der Winkel der optischen Axen nur etwa 10^0 beträgt. Nach früheren Untersuchungen von E. Weiss zeigen sie ein antiloges Verhalten, d. h. der Winkel verringert sich bei steigender Temperatur; dabei steht die Ebene der optischen Axen senkrecht auf dem Klinopinakoid. Die geringe Größe des Axenwinkels weist ebenfalls auf eine länger andauernde Neuerhitzung hin, denen die Feldspäte nach ihrer Bildung ausgesetzt waren.

Sekundär gebildete Albit-Lamellen in den Orthoklasen.

Eine der wichtigsten Erscheinungen bei den Orthoklasen besteht in gesetzmäßiger Einlagerung von Albit-Substanz in Mengen, die zwischen den weitesten Grenzen schwanken können, von einigen sporadisch verteilten, oft winzigen Pünktchen bis zur dichtesten Sprenkelung mit Flecken verschiedenster Größe, deren Menge der der Orthoklas-Substanz gleichkommt.

Die Wichtigkeit dieser Erscheinung im vorliegenden Falle beruht auf einem unverkennbaren Zusammenhang der Einlagerungen mit den den Kristall durchsetzenden Spalten sowohl wie auch mit den randlichen Umbildungen, ein Zusammenhang, der eine sekundäre

Entstehung von Abit in dem Orthoklas unter dem Einflusse des Magmas wahrscheinlich macht.

Wie die Menge schwankt auch Form und Größe der einzelnen Albit-Einlagerungen. Je nach der sich mehr der Längsfläche oder der orthodiagonalen Zone nähernden Schnittlage ist ihre Gestalt mehr lappig oder mehr kurz leistenförmig, die Zwillingslamellierung verwischter oder schärfer, die Auslöschung präziser oder welliger.

Die räumliche Verbindung der Einlagerungen mit den Spaltrissen ist augenfällig. Es fragt sich nur, ob von diesen aus die Perthit-Bildung erfolgt ist, oder ob die Einlagerungen dadurch, daß an ihren mannigfaltigen Grenzlinien Cohäsionsminima bestanden, den Rissen ihren Weg vorgezeichnet haben. Mehrere Erscheinungen sprechen für die erste Erklärung.

Denkt man sich für einen Augenblick die Spaltrisse weg, so ist die eigentümliche Anordnung der Albit-Lamellen schwer zu erklären. Man sollte im Gegenteil eine gleichmäßige Verteilung oder eine regellose Häufung erwarten, aber nicht eine Verästelung nach gewissen Richtungen, wie sie hier vorliegt. Sie ordnen sich um bestimmte Linien, die heute durch den Spalt bezeichnet werden, und strahlen von ihnen nach beiden Seiten aus. Dabei grenzen ihre Aggregate scharf und oft einseitig an diese Linie an, während sie nach außen unregelmäßige Umrisse zeigen. Wären an sich schon solche Formen sonderbar, so ist schwer einzusehen, warum der Spalt grade die gemeinsame Axe dieser Lamellen getroffen hat.

Daß in der Tat ein Teil der Spaltrisse nicht erst nachträglich, etwa durch Gebirgsdruck oder bei der Verwitterung entstanden ist, sondern bereits während der Eruption eine Verbindung des Kristallinneren mit der Umgebung ermöglichte, erhellt daraus, daß sich in vielen von ihnen selbst Feldspatsubstanz ausgeschieden hat, deren Ursprung hier mangels anderweitiger Zersetzungsprodukte kaum zirkulierenden Lösungen während der Verwitterung zugeschrieben werden dürfte.

Noch beweiskräftiger für eine sekundäre Entstehung der Albit-Einlagerungen ist ihre Häufung am Rande der Feldspäte, wenn man auch in einigen Fällen vielleicht von Zufall sprechen

könnte. Im Inneren nur vereinzelt, nehmen sie an Menge nach außen zu und bilden schließlich einen ununterbrochenen Saum, der sich an den Innenrand der braunen Zone anlegt und sich zwischen deren Zapfen hineinklemmt.

Am deutlichsten wird die Abhängigkeit dort, wo die Albit-Einlagerungen nur in geringer Menge vorhanden sind, weil hier das ganze Innere des Orthoklases von ihnen frei ist, während sie sich an der Randzone in einer unterbrochenen Reihe hinziehen.

Einzelne Fälle, in denen die Abhängigkeit nicht deutlich hervortritt, können nicht als Gegenbeweis gelten, zumal man annehmen kann, daß der Schnitt dicht parallel einer Grenzfläche des Kristalls und der Länge nach durch alle ihr angelagerten Lamellen hindurchgegangen sei. Desgleichen ist es auch nicht nötig, daß durchaus von jeder Spalte aus die Perthit-Bildung erfolgte, grade so, wie in anderen Fällen nicht von jedem Riß in einem Mineral aus eine Zersetzung ausgegangen ist.

Für die wechselnde Menge der Albit-Einlagerungen bietet sich bei sekundärer Entstehung ungezwungen die Erklärung, daß das umgebende Magma, dessen Kontaktwirkung jene Einlagerungen hervorgebracht hat, eben nicht an allen Stellen eine gleich starke Wirkung ausgeübt hat.

Die Auslöschung der Lamellen wurde in einem nach der Längsfläche geschliffenen Orthoklas bis zu 15—17° in einem basalen Schliff zu etwa 2—4°, beides im positiven Sinne gemessen, während die Auslöschungsschiefe des Orthoklases auf M den hohen Betrag von 9—10° erreicht. Es liegt also ein etwas basischer Albit vor.

Dem mikroskopischen Befunde entspricht die folgende Analyse[1]) eines Feldspats aus dem Gestein zwischen Kühlem Tal und Seebachfels:

---

[1]) Aus dem Gesteinsstück, von dem die Analyse II auf S. 51 angefertigt ist; Ebenfalls v. Laufer, 1877.

SiO_2	65,37	pCt.
Al_2O_3	18,97	«
CaO	0,41	«
MgO	0,66	«
K_2O	9,06	«
Na_2O	6,22	«
Glühverlust	0,33	«
Sa.	101,02	pCt.

Dieses führt bei der Berechnung auf etwa gleichviel Moleküle Orthoklas- wie Albit-Substanz.

Es sei der Vollständigkeit halber und zum Vergleich an dieser Stelle erwähnt, daß Perthitbildungen auch anderweitig auf sekundäre Entstehung zurückgeführt worden sind, so von G. v. Rath[1]), Klockmann[2]), Kloos[3]), J. Lehmann[4]), Sauer[5]), Brögger[6]), und Popoff[7]). Aber in allen diesen Fällen sind es Lösungen, die auf (Kontraktions-) Spalten der Orthoklase zirkulierten und die Umbildung bewirkten. Dazu tritt im besonderen Falle, namentlich bei den Feldspäten der Syenitpegmatitgänge Südnorwegens bekanntlich noch hinzu, daß in ihnen Kali-Natron-Orthoklase vorliegen, und daß die Entstehung der parthitischen Einlagerungen außer auf Zuführung von Natronsilikat von außen her, hauptsächlich auf einer Spaltung des Kali-Natron-Feldspates in Kali- und Natronfeldspat beruht.

Bei den Orthoklasen des Seebachfelsgesteins ist nun der Umbildungsvorgang ein ganz anderer. Wenn auch der große Auslöschungswinkel auf der Längsfläche bei ihnen einen höheren

---

[1]) Geognostisch-mineralogische Fragmente aus Italien. III. Teil, Zeitschr. d. D. geol. Gesellsch., 1870.

[2]) Beitrag zur Kenntnis der granitischen Gesteine des Riesengebirges. Zeitschr. d. D. geol. Gesellsch., XXXIV, S. 380.

[3]) Neues Jahrb. f. Min. etc., 1884, II, S. 112—132.

[4]) Jahresb. d. schles. Gesellsch. f. vaterl. Kultur. 1885, Sitzung v. 11. Febr.

[5]) Neubildung von Albit in granitischen Orthoklasen. Zeitschr. d. D. geol. Gesellsch., Bd. XL. 1888, S. 146—152.

[6]) Die Mineralien der Syenitpegmatitgänge der südnorwegischen Augit- und Nephelinsyenite. Zeitschr. f. Krystall. etc., Bd. 16, 1890, S. 534, 537, 559.

[7]) Über Rapakiwi aus Südrußland. Petersburg, 1903, S. 193.

Natrongehalt andeutet, so läßt sich doch nicht eine chemische Spaltung der vorhandenen Feldspatsubstanz in obigem Sinne nachweisen. Ferner ist die Umbildung nicht durch Lösungen erfolgt, sondern stellt sich als unmittelbare Folge der Einwirkung des umgebenden glutflüssigen Magmas dar. Sie geschah in der Weise, daß sich längs der Spaltrisse, und durch sie vermittelt, ein Austausch in der Hauptsache von Kali gegen Natron und Kalk und damit eine molekulare Umlagerung innerhalb der Orthoklassubstanz vollzog, als deren Resultat die eingelagerten Albitlamellen erscheinen.

Umwandlung der Substanz der Fremd-Plagioklase.

Eine ganz ähnliche Erscheinung, die sich ebenfalls auf endogene Kontaktwirkung zurückführen läßt, weisen die Fremdplagioklase auf. Leider ist die Beobachtung der Randzone durch ihre besonders starke Zersetzung etwas behindert, doch läßt sich in den meisten Fällen feststellen, daß die Feldspatsubstanz, die zwischen den Adern der Glasmasse sichtbar wird, eine etwas verschiedene Auslöschung und häufig eine höhere Interferenzfarbe als die benachbarten Teile des unveränderten Kristalls besitzt.

Daß die ganze veränderte Zone indessen eine Neubildung sei, entstanden durch Fortwachsen eines korrodierten Kristalls, dürfte nicht anzunehmen sein. Einmal hat die Korrosion diese Randzone selbst teilweise zerstört, und dann ist von den neugeschaffenen zweifellos durch Abschmelzung entstandenen Rändern noch eine Imprägnation nach innen erfolgt, wenn auch in weit schwächerem Maße, wie Seite 25, Mitte, erwähnt. Ferner böte sich eine gewisse Schwierigkeit darin, daß sich die Glasmasse in länglichen Partikeln zu Reihen angeordnet hat, die parallel zur Haupterstreckung des Individuums liegen, während man eher annehmen sollte, daß sie bei einem Weiterwachsen mehr in Form rundlicher Körner und in ganz regelloser Verteilung — abgesehen etwa von einer Zonenstruktur — umschlossen werden müßten. Wir haben im Gegenteil auch hier anzunehmen, daß eine Umlagerung der Feldspatsubstanz unter Aufnahme basischen Materials stattgefunden hat.

Neubildung von Feldspat als Rand um die Fremd-Plagioklase.

Sicher ist aber der schmale farblose Rand, der die Fremd-Plagioklase stets umgibt, eine Neubildung von Feldspat, die nach der Korrosion noch erfolgte. Hierfür spricht erstens der scharfe, zackige Umriß (Fig. 10), der nicht als ein Erzeugnis der Abschmelzung betrachtet werden kann und zweitens zieht sich dieser

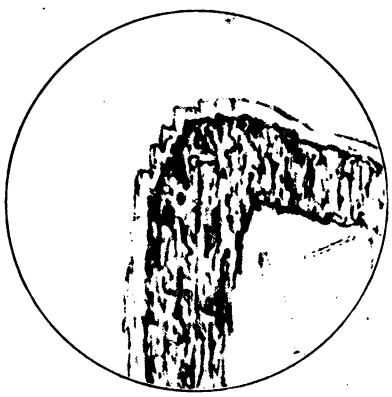


Fig. 10. 350 : 1.

Rand stellenweise um die Korrosionsränder herum. Die Orientierung des Neurandes ist die des Mutterkrystalls, indem die Zwillingsstreifung aus diesem durch die Imprägnationszone in ihn hindurchsetzt.

Die Quarze.

Auch das Mikroskop läßt an den Quarzen niemals Kristallumgrenzungen wahrnehmen, sondern immer nur die bekannten Resorptionsformen. Tiefe Einbuchtungen zeigen sich auch bei ihnen und es dürften isolierte, rings von Quarzmasse umschlossene Grundmassepartien im Schliff auf günstige Querschnitte von solchen zurückzuführen sein. Nicht allzu häufig enthalten die Quarze Glaseinschlüsse, die die Form negativer Kristalle und im Schliff die Gestalt kurzer Rhomben besitzen, deren Längsaxe mit einer Richtung der Auslöschung zusammenfällt; der spitze Winkel umschließt gern eine feste Libelle.

Die Neubildungen, zu denen die infolge der Korrosion der Quarze vom Gesteinsmagma aufgenommene Kieselsäure Veranlassung gegeben hat, und die sich um den Quarzrand herumlegen, sind nicht durchweg die gleichen. Häufig fehlen sie ganz und der klare Quarz grenzt unmittelbar an die unabgeänderte Gesteinsgrundmasse oder der Schliff ist so vererzt, daß die Beobachtung von randlichen Bildungen verhindert wird.

Häufiger sind die bereits erwähnten Augitbildungen. Aber bei weitem nicht immer bilden die Augite einen zusammenhängenden und wesentlich aus diesem Mineral bestehenden Kranz. Ist dies der Fall, so haben die kleineren Augitindividuen häufig unter sich

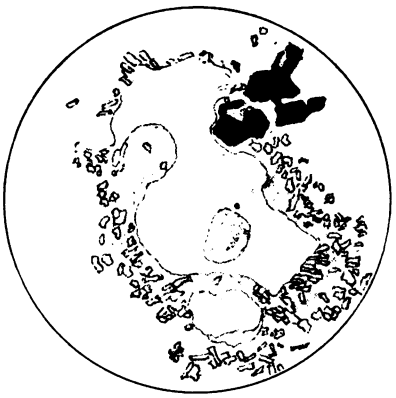


Fig. 11. 140 : 1.

eine annähernd parallele und gegen die Quarzoberfläche senkrecht gerichtete Stellung. Meist liegt zwischen den Augitstengeln und Körnern eine braune oder schwach braune Glasmasse, und diese vermehrt sich vielfach auf Kosten des Augites derart, daß sie bei weitem im Übergewicht vorhanden ist, und daß der Quarzrest ein oft nur winziges Korn in einer viel ausgedehnteren Glasschmelzmasse bildet. In dieser liegen dann mehr oder weniger dicht die kleinen, bisweilen etwas größeren, scharf und mit hohem Relief hervortretenden Augite in allen möglichen Richtungen und meist ohne Regelmäßigkeit in der Anordnung verstreut (Fig. 11). (Der schattierte Grund um den Quarzrest soll die Glasmasse, die Körnchen darin den Augit vorstellen.) In der Glasmasse können

sich feine Trichite von Eisenerz zeigen. Die Grenze von Quarz gegen die Glasmasse ist keine scharfe; dies sieht man am besten dort, wo letztere braun gefärbt ist, indem sie dann nach dem Quarz zu immer leichter wird, sodaß sich keine scharfe Linie angeben läßt, an der die Glasmasse aufhört, und der mit ihr getränkte Quarz beginnt; auch können Reihen von Augiten den Quarz quer durchsetzen, ohne daß eine Höhlung vorläge. Die neugebildeten Augite haben durchaus denselben Charakter wie die der übrigen Gesteinsgrundmasse.

Außer den Augiten finden sich in der umgebenden Glasmasse Stellen von lappigen Umrissen, die mit blau-grauen Tönen aufhellen und neugebildetem Quarz angehören. Dies führt zu einer zweiten viel selteneren Art der randlichen Bildungen hinüber, bei der dieser Neuquarz das Wesentliche ist, Augite aber gar nicht

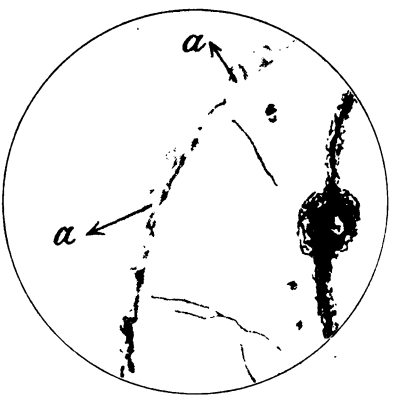


Fig. 12. 140 : 1.

oder nur untergeordnet auftreten. Dabei hat sich die Quarzsubstanz in unmittelbarer Nähe des primären Kornes nach diesem gerichtet und bildet nun um dasselbe einen schmalen und vielfach unterbrochenen, sowie durch Aufnahmen von Erzpartikelchen getrübten Rand von gleicher Interferenzfarbe und gleicher oder fast gleicher Auslöschung (Fig. 12a; rechts liegt der Quarz, links ist die Grundmasse zu denken). Gegen den Kern grenzt er in einer scharfen, durch feinste Mikrolitheinlagerungen bezeichneten Linie, die den früheren durch Abschmelzung erlangten Umriß dar-

stellt, nach außen endet er in flammenförmige Lappen und Zacken, deren Interferenzfarbe an den Rändern stellenweise durch Dünnerwerden niedriger werden kann.

Diese Zacken erleichtern die Deutung der ebenso geformten, aber selbständig orientierten Quarzneubildungen in etwas größerer Entfernung von dem resorbierten Muttermineral. Ein Weiterwachsen korrodierter Quarze mit gleicher Orientierung beobachtete auch PÖHLMANN bei Einschlüssen im Lamprophyr von Lehesten in Thüringen[1]).

Die Ursache für die Verschiedenheit der Neubildungen dürfte in einer wechselnden Azidität des Magmas in der Umgebung des Quarzes zu suchen sein. Doch ist diese nicht von dem Grade der Einschmelzung abhängig; denn gerade die winzigsten Reste sind von einer ausgedehnten Zone von Glasmasse nebst Augiten umgeben, während sich Quarzbildungen an großen Individuen finden. Die völlige Abwesenheit jeglicher Randbildung ist vielleicht die Folge einer lokal stärkeren Bewegung im Magma, die eine schnelle Wegführung der Hülle kieselsäure-reichen Materials bewirkte, welche sich um den Quarz durch dessen Resorption bildete.

Ferner finden sich an den Wandungen der tiefen schlauchförmigen Einbuchtungen in den Fremdquarzen ebenfalls Neubildungen dieses Minerals und zwar teils als feinste Fasern, die in schmalen und langen Hohlräumen von einer Wand zur andern hinübergesponnen erscheinen, in größeren und rundlichen dagegen sich zu einer filzigen Masse durchdringen, die nach den Rändern der Höhlung dichter wird und allmählich in die einheitliche Quarzsubstanz übergeht, sodaß das Ganze den Eindruck eines ausgefranzten Gewebes macht. Dabei wurde einmal beobachtet, daß die Quarz-Fasern trotz verschiedenster Längserstreckung und gebogener Form mit wenigen Ausnahmen unter sich und mit dem Hauptkristall die gleiche Auslöschung besitzen, sodaß man annehmen muß, daß die neugebildete Quarzsubstanz wohl die ursprüngliche Orientierung, nicht aber normale Kristallform

[1]) R. PÖHLMANN Einschlüsse von Granit im Lamprophyr (Kersantit) des Schieferbruches Bärenstein bei Lehesten in Thüringen. Neues Jahrb. für Min. etc. 1888, Bd. II, S. 93.

angenommen hat; denn die Längserstreckung der Fasern fällt nicht mit der kristallographischen Hauptaxe zusammen.

Wie bei den Orthoklasen wird auch bei den Quarzen die Hauptmenge des übrig bleibenden Hohlraums von glasig erstarrter Schmelzmasse erfüllt. In ihr liegen einzelne Augitkörnchen, weiter nach der Mündung hin gesellen sich Plagioklasleisten dazu, und so findet ein allmählicher Übergang in die normale Grundmasse der Umgebung statt. Alle diese Verhältnisse sind nur dann gut zu beobachten, wenn der Schliff nicht zu stark vererzt ist, was sehr häufig vorkommt.

Die Augiteinsprenglinge.

Der Augit besitzt unter den Einsprenglingen nächst den normalen Plagioklasen wohl die größte Gleichmäßigkeit im Gestein. Er ist im Dünnschliff fast farblos, bisweilen sehr schwach grünlich gefärbt und bildet dicht von Spaltrissen durchsetzte Körner von teils kurzsäuligem Habitus mit Auslöschungsschiefen bis zu 42°, teils rundlicher Form; auch sehr regelmäßige achteckige Querschnitte kommen vor; Zwillingsbildungen finden sich vereinzelt.

Die Dimensionen der Augit-Kristalle sind mikroskopische; sie erreichen im Mittel nicht die der normalen Plagioklas-Einsprenglinge, gehen aber durch alle Übergänge bis zu denen der Grundmasseaugite hinunter.

Die Menge der Augiteinsprenglinge ist lokal verschieden. An einzelnen Stellen, wie an dem nördlichsten Vorkommen am Regenberge, fehlen sie fast ganz, dagegen sind andere Schliffe wie mit ihnen übersät. Im Durchschnitt sind sie weit spärlicher als die normalen Plagioklase.

In einigen eisenreichen Schliffen sind alle Augite, nicht gleich vollkommen in der Weise von opakem Erz durchdrungen, daß dieses auf den Spaltflächen zusammenhängende Lagen bildet, die den Umrissen des Kristalls parallel laufen, sodaß ein Schnitt durch den Kristall einen zonaren Aufbau aus Augit und Eisenerz zeigt.

Der Olivin.

Unter allen Einsprenglingen setzt der Olivin seiner Erkennung die größten Schwierigkeiten entgegen und zwar deshalb, weil nicht ein einziger Kristall zu finden ist, der auch nur einigermaßen frisch wäre und die ursprüngliche Interferenzfarbe bei grader Auslöschung erkennen ließe. Einen Anhalt hat man nur an der Art der Zersetzungsprodukte und der Form, die deren Aggregate bilden, und die die Form des ursprünglichen Minerals wiedergibt. Und auch diese Merkmale sind nur in einzelnen Fällen so scharf, daß ein Zweifel an dem ehemaligen Vorhandensein des Olivins ausgeschlossen ist. Sehr oft muß dieses aus Analogie und aus Übergängen gefolgert werden, durch welche die zweifellos aus Olivin herstammenden Zersetzungsprodukte mit solchen verbunden sind, die in ihrer Form nicht mehr ihre Herkunft verraten. Erst auf diesem Wege erkennt man, daß der Olivin in einer Menge im Gestein vorhanden war, wie man es beim Beginne der Untersuchung gar nicht vermutete. Verhältnismäßig spärlich ist er immerhin und in der Mehrzahl der Schliffe nicht vorhanden; einige enthalten mehrere davon.

Die Umwandlung führt zur Bildung serpentinöser Massen, die in der Mehrzahl der Fälle blau-grau polarisierende, farblose, mehr oder minder feinkörnige Aggregate bilden, oder aber eine grünlichgelbe Färbung und höhere Interferenzfarben besitzen, und sich federartig zu Büscheln anordnen.

Durch Verbindung beider Arten tritt bisweilen noch eine deutliche Maschenstructur zutage, indem die fasrigen Zersetzungsprodukte die Adern bilden, deren Zwischenräume von den körnigen Serpentin-Aggregaten erfüllt sind. Meist ist dies jedoch nicht der Fall, sondern die umgewandelten Olivine heben sich in ursprünglicher Form als rundliche oder eckige, vollkommen farblose und klare Körner hell aus der dunklen Grundmasse heraus, und lösen sich erst bei Einschaltung des Analysators in ein feinstes Aggregat, nicht stark doppelbrechender Serpentinschüppchen auf. Bisweilen zeigen die Körner sehr schön die charakteristischen Längsschnitte der Olivine (Fig. 13a).

Auffallender Weise hat die Zersetzung in den allermeisten Fällen ohne irgend eine Spur oder nur mit verschwindend geringer Erzausscheidung stattgefunden. Dies läßt auf einen eisenarmen Olivin schließen. War die Erzbildung einmal eine stärkere, dann

Fig. 13.

ruft sie ebenfalls eine Maschenstruktur des Kristalls hervor. Auf diesen Gegensatz in der Erzausscheidung muß weiter unten noch etwas näher eingegangen werden.

Der Glimmer.

Glimmer und zwar Biotit ist im Gestein nicht gerade selten, jedoch im Durchschnitt bei weitem nicht so häufig, wie der Augit, und außerdem auf einzelne Stellen beschränkt, an denen er dann allerdings in großer Menge vorhanden sein kann. An anderen Orten, und das scheint die Regel zu bilden, fehlt er vollständig oder tritt nur ganz vereinzelt auf.

Auch der Habitus und der Erhaltungszustand des Glimmers sind durchaus nicht überall die gleichen. Das Mineral kann völlig

klar und unzersetzt sein, an anderen Stellen ist es fast vollständig der Opazitbildung anheimgefallen. Auch das durch die Vererzung entstandene Bild ist ein wechselndes: An die Stelle des Glimmers tritt entweder ein Haufe von Eisenerz, der nach außen lichter wird und allmählich verläuft, im Innern aber einen oder mehrere unregelmäßige Kerne von grünlichen Zersetzungsprodukten oder noch frischer Glimmersubstanz beherbergt. In anderen Fällen sind die gut umgrenzten rundlichen oder Kristallform zeigenden Individuen von einer Schnur von Erzkörnchen umrandet, oder der Glimmer ist dicht von ihnen durchspickt, wobei eine Anordnung der Körnchen den Spaltrissen entlang unverkennbar ist.

Diese Erzausscheidungen verdunkeln die Anwesenheit des Glimmers bedeutend, zumal wenn der Schliff an sich eisenreich ist. Dann verschwimmen die Erzmassen des Gesteins mit den aus dem Glimmer ausgeschiedenen, und wenn dann noch der Rest des Glimmers in ein wenig aufhellendes feinstes Aggregat chloritischer Mineralien zersetzt ist, dann entzieht er sich anfangs sehr leicht der Beobachtung, und erst geringe Abweichungen in der Struktur dieser in situ gebildeten Erzmassen, wie z. B. eben jene Neigung der Körnchen, sich entsprechend der Spaltbarkeit des Glimmers in parallelen Linien anzuordnen, führt darauf, hier die Reste eines zerstörten Minerals zu suchen.

Die Dimensionen des Glimmers sind wie bei Augit und Olivin mikroskopische; meist tritt er als Einsprengling auf und erreicht dann selten die Größe des Olivins, andrerseits können die Kristalle so klein werden, daß sie Bestandteile der Grundmasse bilden.

Wenn frisch, ist der Glimmer grasgrün oder gelblich grün in den verschiedendsten Abstufungen von sehr blasser bis intensiver Färbung, und besitzt einen starken Pleochroismus zwischen einem dunkelen und sehr hellen grün.

Seine Form bietet nichts besonderes: Nach der Basis scharf begrenzt, bildet er im Querschnitt kurze an den Enden ausgefranzte Stengel mit scharfen Spaltrissen. Die starke Erzausscheidung läßt auf einen Biotit schließen, doch war es nicht möglich, an einem basalen Schnitt ein deutliches Axenbild zu erhalten, das näheren Aufschluß über seine Natur gegeben hätte.

In einigen Fällen konnte eine Verwachsung von Glimmer und Augit beobachtet werden, bei der, wie es auch sonst häufig ist, die Spaltrisse des Glimmers mit den Längsrissen des Augits parallel laufen. Es dürfte demnach auch hier eine gesetzmäßige Verwachsung vorliegen. Stets befindet sich außen der Augit und innen der Glimmer, der bisweilen von jenem vollkommen umwachsen sein kann. Auf eine solche Verwachsung dürfte auch ein Sonderfall zurückzuführen sein. Hier umgibt ein gleichmäßig breiter achteckiger Ring von einheitlicher Augitsubstanz fast völlig ein Aggregat eines blau-grau polarisierenden Minerals, wohl ebenfalls Chlorit. Dieser läßt sich als das Zersetzungsprodukt eines von dem Augit völlig umwachsenen Glimmers deuten.

Die normalen Plagioklas-Einsprenglinge.

Der Plagioklas ist unter den Einsprenglingen das für den Gesteinscharakter wichtigste Mineral, wohingegen die bisher genannten höchst unregelmäßig verteilt sind und — vielleicht mit Ausnahme des Augits — fast den Eindruck accessorischer Bestandteile hervorrufen. Jedes von ihnen ist nur in einzelnen Schliffen vorhanden, der Plagioklas dagegen fehlt nirgends und hat durchgehends die gleiche Beschaffenheit.

Seine charakteristischsten Formen sind in Fig. 13, S. 36 wiedergegeben. Nie gerundet haben die Plagioklase eckige und zackige Umgrenzungen, und nie besitzen sie irgend eine veränderte Randzone, sondern grenzen hell und scharf an die dunkle Gesteinsgrundmasse. Eine starke Zersetzung in vorwiegend muscoritische Produkte hat sie meist, und namentlich den Spaltrissen entlang ergriffen. Dadurch ist die Zwillingsstreifung meist verwischt und vielfach unterbrochen. An klaren Stellen wurden in Schnitten aus der Zone der Queraxe Auslöschungen bis zu 17, 18, 20°, in einem Falle sogar über 27° nach beiden Seiten der Zwillingsnaht gemessen. Demnach liegt ein basischer Labrader vor.

Charakteristisch für das Gestein ist die Gruppierung der in obigem beschriebenen Einsprenglinge. Während die Orthoklase, Fremd-Plagioklase und Quarze vereinzelt und unregelmäßig verstreut sind, ballen sich die übrigen, vor allem die Normal-Plagioklase,

Augite und Olivine gern zu Haufen in der Weise zusammen, wie es Fig. 13 zeigt, indem die an Menge vorwiegenden Plagioklasleisten sich divergent-strahlig kreuzen und Zwickel bilden, in denen die übrigen Minerale liegen, deren Auffindung durch diesen Umstand wesentlich erleichtert wird. Im Handstück zeigen sich letztere als eine dunkelgrünliche Substanz, die in geringer Menge zwischen den Feldspäten liegt.

Die Grundmasse.

Daß die Grundmasse des Gesteins erst an dieser Stelle behandelt wird, entspricht der zeitlichen Folge, in der ihre Erkenntnis während des Studiums des Gesteins gewonnen wurde; denn der auf kleinem Raum erfolgende Wechsel ihrer Beschaffenheit läßt sich erst nach Kenntnis der Einsprenglinge verstehen, weil deren Umbildungsprodukte der Grundmasse beigemengt sind und sie örtlich abändern.

Sie besteht wesentlich aus einem sehr feinen Gemenge von hauptsächlich Plagioklas, weniger Augit und zwischen den äußersten Grenzen schwankend Eisenerz; dazu treten vereinzelt Apatitnädelchen und Häufchen von Titanit. Die Struktur der Grundmasse ist eine gleichmäßig körnige, erscheint aber infolge starker Zersetzung verschwommen und unscharf.

Die Plagioklase sind kurz leistenförmig, meist sehr undeutlich lamelliert und hellen oft wenig auf. Der Augit bildet winzige, farblose, rundliche Körner. Olivin tritt in zweiter Generation nicht auf.

Die so zusammengesetzte Grundmasse kann mancherlei Abänderungen erfahren:

Zunächst wechselt die Menge des Augits in demselben Maße, wie bei den Einsprenglingen dieses Minerals. Dasselbe gilt für das Eisenerz, dessen verschiedene Verteilung das mikroskopische Bild mehr als alles andere beeinflußt. Das Erz kann gleichmäßig durch den Schliff in einzelnen opaken Körnern verteilt sein, die teils durch ihre wenig gerundete, meist eckige, rhombische oder quadratische Form für Magneteisen sprechen, teils dem Titaneisen

angehören, und im Querschnitt länglich nadelförmig sind. Der ganze Schliff ist dabei hell durchsichtig.

In anderen Fällen bildet das Erz Anhäufungen, die aus zerstörten Mineralien hervorgegangen sind, und teils an ursprünglicher Stelle neben den übrigen Umwandlungsprodukten liegen, teils verflößt sind und undurchsichtige Kränze um die Einsprenglinge (Orthoklas, Quarz) bilden. Dies kann zu einer vollkommenen Vererzung des Schliffes führen. Dann bildet das Erz nicht einzelne Kristalle, sondern zusammenhängende Adern und Lappen, die sich zwischen die Grundmassemineralien einklemmen und so dicht werden können, daß jene stellenweise einzeln in einem gleichmäßigen opaken Grunde liegen. Mindestens zu einem großen Teil liegt hierbei Roteisenerz vor; denn an dünnen Stellen scheint das Erz mit rötlichem Schimmer durch. Sonst ist es fast durchgehends undurchsichtig und es entzieht sich der Beurteilung, welcher Anteil dem Roteisen und welcher dem Magnet- und Titaneisen zukommt.

Glasbasis.

In einer ganzen Reihe von Präparaten zeigten sich die genannten Mineralien in einer braunen Masse eingebettet, die in solcher Menge vorhanden sein kann, daß sie alle Zwischenräume zwischen den Grundmassemineralien erfüllt und diese fast isoliert in ihr liegen. Die sich sofort aufdrängende Vermutung, daß in dieser Masse, die dem Schliff ein eigenartiges Aussehen erteilt, lokale starke Anreicherungen an Glasbasis vorlägen, obwohl sie nicht durchweg optisch isotrop erscheint, bestätigt sich bei näherer Untersuchung. Die braune Färbung ist keine gleichmäßige, sondern wechselt in wolkiger Verteilung zwischen einem blaßgelblichen und einem tiefen Braun. Die dunkel gefärbten Stellen konnten keinen Aufschluß über die optische und strukturelle Natur der Masse geben, da sie bereits im gewöhnlichen Licht fast undurchsichtig sind. Die blasseren sind zum großen Teil optisch isotrop, doch gibt es unter ihnen auch Flocken, die eine mehr oder weniger starke Aufhellung erzeugen. Bei der Behandlung mit heißer Salzsäure verschwindet die Braunfärbung sehr leicht,

die Zwischenmasse löst sich dabei schnell auf, sodaß nach kurzer Behandlung ein Zerfallen des ganzen Präparates erfolgen kann. Der Rest zeigte sich völlig durchlöchert, indem alle Zwickel zwischen den Grundmassefeldspäten hohl waren. Daher dürfte die Glasnatur wenig zweifelhaft sein. Die Färbung rührt augenscheinlich von sekundärer Ausscheidung von Eisenoxydhydrat her; denn man bemerkt bei stärkerer Vergrößerung ein verschwommen körniges Gefüge an den gefärbten Stellen. Dabei hat sich das ausgeschiedene Eisenerz auch über einen Teil der Grundmassefeldspäte, und zwar derjenigen, die weniger automorphe Umgrenzung haben, hinübergezogen, und dies ist der Grund, weshalb einzelne, nach ihrer Färbung zunächst mit zur Glasmasse gerechnete Partien Doppelbrechung zeigen. In der Tat sieht man auch, wie unzweifelhafte Feldspäte unter die braune Masse untertauchen und scheinbar in ihr verschwimmen. An den Feldspäten mit mehr automorpher Umgrenzung setzt die Imprägnation mit Eisenhydroxyd scharf ab, es ist sogar randlich um sie herum die Färbung eine besonders tiefe, was auf eine Adhäsion des ausgeschiedenen Ockers an die Feldspäte oder auch darauf zurückzuführen sein dürfte, daß das ursprüngliche Glas in der Umgebung der farblosen Feldspäte besonders eisenreich ausgefallen war.

Durch optische Eigenschaften und Verhalten gegen Salzsäure konnte auch an anderen Stellen Glasbasis nachgewiesen werden, die farblos geblieben ist. Es ist bemerkenswert, daß die gebräunte Glasmasse in dieser Menge und dieser Ausbildung nur auf einen ganz kleinen Raum, nämlich einen Felsen auf dem Kamm des Regenberges beschränkt ist. An dieser Stelle hat auch äußerlich das Gestein eine von den sonstigen tief grünlich grauen oder rötlich braunen Tönen abweichende lichtere, schwer zu beschreibende, fahle, graubräunliche, eine Spur nach dem grünlichen hinneigende Färbung.

Der Grund für den örtlichen Reichtum an Glasbasis ist nicht leicht anzugeben; möglicherweise liegt er in einer besonders weitgehenden Resorption von Quarz. Wenigstens geht jenes braune Glas, das wie oben (S. 31) beschrieben, in breiter Zone Quarzreste umhüllt, ohne jedwede Grenze in das Glas der Grundmasse über.

Der Vorgang wäre dann etwa so zu denken, daß während der Erstarrung des Gesteins die Kristallisation einzelner Mineralien und zwar der basischen, insonderheit des Eisenerzes, durch die immer erneute Zufuhr von Kieselsäure verhindert und bis zum letzten Moment vor der endlichen Verfestigung hinausgeschoben wurde, worauf denn der Rest als Glas erstarrte; daß dieses Glas relativ basich ist, wie aus seiner äußerst leichten Zersetzbarkeit durch Salzsäure zu schließen ist, kann bei dem hohen Erzgehalt des Magmas nicht wundernehmen.

Auch von der braunen Glasmasse, mit der die randlichen Teile der Fremdorthoklase imprägniert und netzartig durchzogen sind, besteht, wie angedeutet, ein ununterbrochener Übergang zu der Glasbasis der Gesteinsgrundmasse.

Quarz in der Grundmasse.

Farbloses Glas wurde im Gestein eines Felsens am Spießberge beobachtet. Hier hat sich außerdem in der Grundmasse viel Quarz in flammen- und lappenförmigen Anhäufungen ausgeschieden, wie er als Umrandung bei teilweise resorbierten Quarzen bereits beobachtet wurde. Augenscheinlich liegt auch hier der Grund zur Quarzausscheidung, die in diesem basischen Gestein auffällig ist, darin, daß Quarzkristalle vollkommen eingeschmolzen sind, bei einem lokal geringeren Erzgehalt.

Daß serpentinöse und chloritische Massen, die aus der Zersetzung von Olivin, Augit und Glimmer hervorgegangen sind, sich reichlich in der Grundmasse einstellen, wurde schon erwähnt.

So wird z. B. die braune Glasmasse vielfach von eckig und lappig umgrenzten, helleren aber doch wenig auffällig sich abhebenden Flecken von sehr blasser, schwach bläulich-grüner Farbe unterbrochen, die sich bei + N. in ein rosettenartiges, fasriges, buntes Aggregat auflösen, das so fein werden kann, das nur eine schwache Aggregatpolarisation eintritt. Welches in den unzähligen Einzelfällen die Mineralien gewesen sein mögen, die diese Zersetzungsprodukte lieferten, kann mit Bestimmtheit nicht angegeben werden. Vielfach dürfte Glimmer zu Grunde liegen.

Strukturmodifikationen.

Zunächst sei hier ein Ansatz zu Fluidalstruktur genannt, wobei die Grundmassefeldspäte sich allmählich annähernd parallel richten und um Einsprenglinge herumwinden.

Sodann ändert die Grundmasse dadurch ab, daß sich in großer Menge im Gestein gewisse Partien finden, die schon dem unbewaffneten Auge als rundliche, dunkle, scharf gegen die übrige Gesteinsmasse abgegrenzte Flecken auffallen und bei denen man zunächst im Zweifel sein kann, ob man es mit Einschlüssen fremder Gesteine oder mit Strukturvarietäten zu tun hat. Die mikroskopische Untersuchung lehrt, daß in der Mehrzahl der Fälle das letztere statthat und nur in einzelnen wenigen echte Einschlüsse fremder Gesteine vorliegen.

Die als Strukturmodifikationen zu deutenden einschluß-ähnlichen Gebilde bestehen in einigen Fällen lediglich aus lokalen Anreicherungen von Augit- und Erzkörnern in den verschiedensten Größen bis hinunter zu solchen, bei denen sie in der normalen Grundmasse verschwinden.

Meist aber ist der Feldspat der vorherrschende Gemengteil und erzeugt durch Form und Anordnung eine fein- bis feinstfasrige, filzige Struktur, die fast allen diesen Einschlüssen eigen und ein durchgehendes Merkmal bei ihnen ist. Die Form der Feldspäte ist die von mehr oder weniger, meist sehr feinen und langen Fasern. Die Augit- und Erzkörnchen sind zwar kleiner als außerhalb, aber auch reichlicher; sie klemmen sich in die feinen Zwischenräume der Feldspat-Nadeln hinein und rufen bei ihrem höheren Relief infolge dieser Anordnung die fasrige Struktur des Ganzen erst recht in die Erscheinung.

Die Feldspäte ordnen sich außerdem gern büschelförmig um einige Zentren, wobei bisweilen eine Andeutung eines sphärolitischen Auslöschungskreuzes zustande kommt, andererseits winden sich diese Büschel spiralig und um Einsprenglinge herum und erzeugen dadurch ebenfalls eine Art Fluidalstruktur, bei der man den Eindruck gewinnt, daß innerhalb des Einschlusses, als er noch nicht

völlig verfestigt war, während des Gesteinsergusses Torsionsbewegungen stattgefunden haben.

Am deutlichsten heben sich für das Auge die Strukturmodifikationen im gewöhnlichen Licht aus dem Gesteinsverbande heraus, weil die Verteilung von Erz und Augit sowohl wie auch des feineren Korns wegen, die der Zersetzungsprodukte eine extensivere als im übrigen Gestein, die Durchsichtigkeit daher eine geringere ist. Auch unter dem Mikroskop erweist sich ihre Abgrenzung nach außen meist als sehr scharfe und nur in einzelnen wenigen Fällen findet in engen Grenzen ein allmählicher Übergang aus der normalen körnigen Struktur in die fasrige oder fluidale

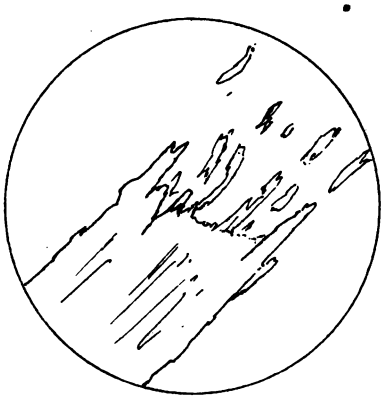


Fig. 14. 350 : 1.

des Einschlusses statt. Ihre Menge ist im allgemeinen eine recht große, doch wechselt auch sie örtlich ebenso wie ihre Dimensionen. Es wurden bis 12 in einem Schliff gezählt; ihre Größe kann 20 mm erreichen. Besonders reich an ihnen ist die glasreiche Varietät vom Kamme des Regenberges.

Der Mineralbestand ist derselbe wie der der übrigen Grundmasse, auch fehlt Glasbasis als Zwischenmasse nicht.

Daß es sich bei diesen einschlußähnlichen Gebilden lediglich um Abänderungen der Struktur handelt, erhellt daraus, daß sowohl die normalen Gesteinseinsprenglinge in ihnen wie außerhalb auftreten, wie auch in sie hineinragen, wobei es vorkommt, daß die Plagioklasfasern der Einschlüsse sich nach den hineinragenden

Plagioklas-Einsprenglingen orientieren und wie deren Fortwachsungen erscheinen (Fig. 14).

Unter die Strukturvarietäten ist endlich auch noch jene bereits oben erwähnte an Variolitbildung erinnernde Gesteinsausbildung zu rechnen, die ebenfalls eine rein lokale Erscheinung ist. Unter dem Mikroskop erkennt man, daß sie auf einer Konzentration von sauerem Material zu kleinen Kügelchen beruht, deren Zwischenräume von dem gesamten Erzgehalt des an sich hier eisenreichen Gesteins erfüllt werden, während die Kügelchen fast frei von Erz sind. Neben dem Erz der Zwischenräume findet sich Feldspat, Augit, beachtenswerterweise viel Glimmer in kleinen Individuen, und der Rest wird erfüllt von einer grünen Masse, die gar nicht oder nur höchst schwach aufhellt und Glasbasis sein oder gewesen sein dürfte. Die farblosen Kügelchen besitzen insofern einen nach dem Inneren zu steigenden Gehalt an Kieselsäure, als der Kern bei allen aus einem Aggregrat von Quarz in lappigen Formen mit undulöser Auslöschung und in wechselnder Menge besteht.

Auch der Quarz dieser Kerne besitzt in seinem ganzen Habitus eine große Ähnlichkeit mit den Neubildungen dieses Minerals um vorhandene angeschmolzene Fremdquarze, eine Ähnlichkeit, die in einem Falle besonders deutlich wird, wo eins der farblosen Kügelchen sogar durch einen fortgewachsenen Fremdquarz ersetzt ist, und die anderen dadurch die Vermutung erwecken, als wären sie auch nichts anderes als Neubildungen aus völlig resorbierten Quarzen und jedem von ihnen läge ein solcher zu Grunde. Jedoch müßte man dann erwarten, in den Kügelchen alle Grade von Resorption zu finden; dies ist nicht der Fall, und man muß annehmen, daß die ganze Erscheinung auf einer Differenzierung des Magmas beruht. War dort zufällig ein Fremdquarz vorhanden, so legte sich die Kieselsäure gern um diesen herum. Auffallend ist es, daß sich die fortgewachsenen Quarze auf die vorliegende Gesteinsvarietät beschränken.

Die übrigen Einsprenglinge haben auf diesen Differenzierungsvorgang gar keinen Einfluß, ebenso wenig wie die einschlußähnlichen Strukturmodifikationen, welche letztere sich nach ihrem räumlichen Verhalten als bereits vorhandene ältere Differenzierungsprodukte des Magmas darstellen.

Einschlüsse.

Die drei zur Beobachtung gelangten und von den Strukturmodifikationen zu unterscheidenden fremden Einschlüsse weichen zwar in manchen Punkten von einander ab, haben aber doch so viel gemeinsame Züge, daß man in ihnen wohl nur verschiedene Ausbildungsweisen eines und desselben Gesteins und zwar eines Melaphyrs zu erblicken hat.

Gemeinsam ist allen dreien der wesentliche Mineralbestand, der als Einsprenglinge: Plagioklas und Olivin, in der Grundmasse: Plagioklas, Augit, Eisenerz und Glasbasis aufweist. Der Unterschied gegenüber dem Hauptgestein besteht vor allem in der Menge und Größe der Feldspäte, der Menge der Olivine, die sie zu einem wesentlichen Gesteinsgemengteil macht, der Struktur und in den scharf umrissenen Formen der zusammensetzenden Mineralien. Die Anordnung der Feldspatleisten bewirkt eine Intersertalstruktur.

Die Unterschiede der drei beobachteten Einschlüsse ergeben sich aus deren getrennter Beschreibung:

In dem ersten Einschluß liegen die Plagioklase erster Generation vereinzelt oder nur zu wenigen gruppiert, die Intersertalstruktur dagegen wird von denen zweiter Generation erzeugt, die daneben noch eine Neigung zeigen, sich gruppenweise zu häufen. An den Rändern der Feldspäte ziehen sich gern reihenförmig die massenhaften, winzigen Augitkörnchen hin; der gesamte verbleibende Zwischenraum wird fast ausschließlich von Eisenerz ausgefüllt. Wo die Plagioklase zweiter Generation sich häufen, gesellt sich zu ihnen ein lappig begrenztes, blaß grünes, fast farbloses Mineral, bei dem bisweilen einige parallele Spalten wahrgenommen werden können. Es ist fast völlig zersetzt; wo es noch frisch ist, löscht es grade zu den Spalten aus. Es dürfte ein heller Glimmer ohne Pleochroismus vorliegen.

Der Olivin gehört zu den Ausscheidungen erster Generation, bildet gute Kristalle, ist aber im übrigen vollständig zu Serpentin und Eisenerz zersetzt, welch letzteres eine schöne Maschenstruktur bildet.

Bei zweien von den Plagioklasen wurde eine eigentümliche rechtwinklige Durchkreuzung beobachtet. Beide Balken besitzen fast genau grade Auslöschung, werden daher gleichzeitig dunkel. Beide sind von wenigen Spaltrissen schräg durchsetzt. Da ferner der eine der Länge nach eine Zwillingslamellierung und zwar eine sehr verschwommene aufweist, so muß man annehmen, daß sie beide annähernd parallel zur c-Axe geschnitten sind, und von der Seite gesehen werden. Damit stimmt überein, daß ein Axenbild nicht zu erhalten war. Die geringe Schiefe der Auslöschung auf der Längsfläche läßt auf einen Andesin schließen. Es erscheint recht zweifelhaft, ob hier eine Zwillingsbildung vorliegt.

Zu den genannten Mineralien tritt ferner noch in reichlicher Menge Spinell; er bildet winzige, teils rundliche, teils scharf quadratische oder sechseckige (Schnitt nahe || der Oktaëderfläche), stark hervortretende, tief braune Körnchen, die sich zwischen die Feldspäte lagern, nie aber in den Einsprenglingen eingeschlossen sind und daher als Neubildungen des Kontaktes zu betrachten sein dürften.

In einem zweiten Einschluß besteht ebenfalls ein Gegensatz zwischen einer Gruppe größerer und einer solchen kleinerer Plagioklase, die man aus diesem Grunde als einer zweiten Generation zugehörig betrachten kann. Er unterscheidet sich aber von dem erstbeschriebenen dadurch, daß bei ihm die Plagioklase erster Generation es sind, die die Intersertalstruktur hervorrufen und daß die zweiter Generation mit zu den zwischengeklemmten Produkten gehören. Erstere sind demnach häufiger als in dem ersten Einschluß, und ihnen gegenüber treten letztere stark in den Hintergrund; auch der Olivin ist reichlicher vorhanden. Glimmer konnte nicht beobachtet werden, dagegen findet sich neben dem Erz der Zwischenklemmungsmasse und zwischen den kleinen Feldspäten ein schwach grünliches Glas, das vielleicht aus der Einschmelzung von Glimmer herrührt. Spinelle treten nur am Rande auf, und erweisen sich auch dadurch als Kontaktmineralien.

Ein dritter Einschluß weicht stark von den beiden anderen ab, indem Roteisenerz so reichlich und unregelmäßig auftritt, daß

die Intersertalstruktur verwischt wird. Plagioklas-Einsprenglinge und Olivine sind reichlich vorhanden.

Der Durchmesser der beobachteten Einschlüsse ist nicht groß, nur etwa wie der einer Walnuß; in einem Falle wurde er zu 4 cm gemessen. Durch die Einwirkung des Gesteinsmagmas haben sie eine Trennung ihres Zusammenhanges erfahren, und man sieht unter dem Mikroskop Gruppen von Feldspäten und Olivinen in der Umgebung der Einschlüsse, die sicher losgerissene Bestandteile letzterer sind, und noch deren eigentümliche Verwachsung zeigen. Der Erzgehalt des Melaphyrs hat sich dabei der Gesteinsgrundmasse mitgeteilt, die dadurch an diesen Stellen besonders erzreich geworden ist.

Zusammenfassung.

Mehrfach ist bereits auf die Mannigfaltigkeit hingewiesen worden, die durch den Wechsel in den Mengenverhältnissen der Komponenten des Gesteins entsteht. Jedoch wird es kaum möglich sein, bis ins einzelne die Gründe hierfür, z. B. für die lokalen Anreicherungen von Augit, Olivin und Glimmer anzugeben, und man wird sich damit begnügen müssen, ganz generell diesen Wechsel, abgesehen von chemischen Inhomogenitäten des anfänglichen Magmas, auf Verschiedenheiten in dem Mischungsverhältnis des saueren und basischen Materials zurückzuführen. Sprechen doch die vielen Strukturmodifikationen als Schlierenbildungen ebenfalls für eine solche Mischung.

Wir sehen, daß dem ursprünglichen Eruptivmagma fremd sind: Orthoklase, gewisse Plagioklase und Quarz, und wenn wir die Bildung des Opacits aus dem Glimmer auf magmatische Einwirkung zurückführen dürfen, auch zum Teil dieses Mineral. Einen Gegensatz bildet ferner die Erzausscheidung aus dem Olivin: während in den allermeisten Fällen die Zersetzung ohne eine solche erfolgt ist, hat sie bei den Olivinen der Melaphyr-Einschlüsse und bei denen ihrer Umgebung, sonst nur in ganz vereinzelten Fällen zu einer Erzbildung geführt. Es ist daher möglich, daß die eisenreichen Olivine sämtlich als Fremdlinge aus basischen Gesteins-

einschlüssen stammen, während unser Gestein selbst zur Bildung eisenarmer Olivine geführt hat.

Zu den normalen Bildungen des Magmas gehören fernerhin neben dem Apatit und einem Teil des Erzes die unveränderten Plagioklas-Einsprenglinge, die Augite, die keinerlei Korrosionserscheinungen zeigen, und ein Teil des Glimmers; darauf deutet die regelmäßige Verwachsung mit Augit hin.

Es erhebt sich nun die Frage nach der Herkunft der fremden Mineralien (außer dem eventuell fremden Olivin), ob sie aus einem Granit stammen, dessen Verband durch Einschmelzen der farbigen Gemengteile völlig gelöst ist, oder ob sie intratellurische Ausscheidungen einer Zeit sind, in der das Magma eine andere Zusammensetzung hatte, als später.

Die Möglichkeit, daß dieses Granitbrocken mitgerissen hat, ist nach dem geologischen Bau der Gegend nicht ausgeschlossen; denn es ist anzunehmen, daß das westlich gelegene Granitmassiv mit dem von Suhl im SO. des Thüringer Waldes zusammenhängt, und daß demnach Granit auch in der Friedrichrodaer Gegend den tieferen Untergrund bildet.

Jedoch sprechen mehrere Momente für die Annahme einer intratellurischen Bildung der Fremdmineralien:

Zunächst ist auffallend, daß ebenso, wie bei den ähnlichen Gesteinen der Hohen Heide auch im Seebachfelsgestein nicht ein einziges Mal ein zusammenhängendes Stück Granit gefunden wurde. Kann man sich ferner bei den vereinzelten Orthoklasen leicht vorstellen, daß sie aus zerstörten Granitbrocken versprengt sind, so ist dasselbe schwer für die Plagioklase zu denken; dafür sind sie zu reichlich und vor allem zu gleichmäßig durch das ganze Gestein verteilt; sie dürften sicher als primäre Mineralien anzusprechen sein. Bei ihren Korrosionserscheinungen aber ist es das nächstliegende, sie mit den Orthoklasen und Quarzen genetisch zu vereinigen, und alle drei in eine Periode zu verweisen, während deren das Magma eine Zusammensetzung hatte, die, wenn unverändert, zur Bildung eines Quarzporphyrites geführt hätte.

Auf die Ursache dieser Veränderung deuten die Melaphyr-ähnlichen Einschlüsse, die es wahrscheinlich machen, daß das Magma nach Ausscheidung seiner größeren Einsprenglinge basische Gesteine durchbrochen und Teile von ihnen mitgerissen hat. Auch dieser Deutung widerspricht nicht der geologische Bau des Gebirges; denn im Liegenden des Seebachfelsgesteins folgen bald Melaphyre, und im Untergrunde ist die Verbreitung der Gehrener Schichten mit ihren basischen Eruptivlagern zum mindesten nicht von der Hand zu weisen. Möglich ist auch, daß bei dem raschen Wechsel der oft wenig mächtigen vulkanischen Produkte verschiedenster Zusammensetzung eine Lava der Oberhöfer Stufe, sogar Fragmente mehrerer älterer Gesteine in sich aufgenommen habe.

Erklärt man das Auftreten der korrodierten kieselsäurereichen Fremdmineralien in dem verhältnismäßig basischen Seebachfelsgestein auf obige Weise, also durch Einschmelzung melaphyrischen Materials in einem quarzporphyritischen Magma, in dem sich bereits in einer intratellurischen Periode Orthoklas, Plagioklas und Quarz ausgeschieden hatten, so muß jene Einschmelzung eine recht vollkommene gewesen sein; denn das Magma hat überall den basischen Charakter angenommen, und an allen Stellen sind die genannten Fremdmineralien angegriffen worden; andererseits sind zusammenhängende Reste von Melaphyr nur spärlich vorhanden.

Schließlich kann man auch an eine Mischung eines quarzporphyritischen und eines melaphyrischen Magmas denken, analog wie zur Erklärung der Quarzbasalte eine solche dacitischer und basaltischer Massen herangezogen wird.

Es liegen drei von der Geologischen Landesanstalt bewirkte Analysen des Seebachfelsgesteins vor. Das Material der ersten stammt von der mittleren Klippe am Südwesthang des Regenberges, das der zweiten von den Felsen zwischen Kühlem Tal und Seebachfels, und das der dritten wieder vom Regenberge.

	I[1]	II[2]	III[3]
SiO_2	58,99	57,85	58,42
TiO_2	1,51	0,31	1,72
Al_2O_3	12,95	13,20	15,65
Fe_2O_3	8,82	10,90	8,25
FeO	1,49	1,53	0,22
CaO	3,12	4,24 ($+Mn_3O_4$)	2,43
MgO	3,72	2,62	2,67
K_2O	2,88	4,71	2,93
Na_2O	3,58	2,50	4,89
P_2O_5	0,34	0,03	0,25
SO_3	0,07	—	0,23
CO_2	0,69	—	0,56
H_2O	1,98	—	1,54
MnO	—	—	0,17
Glühverlust	—	1,55	—
Sa.:	100,14	99,44	99,93

Das spezifische Gewicht des Gesteins beträgt 2,754.

Man sieht aus diesen Resultaten, daß der chemische Bestand des Gesteins kein sonderlich wechselnder ist. Kleine Unterschiede bestehen im Gehalt an Tonerde, deren geringere Menge in Analyse I bei reichlicherem Magnesiagehalt auf eine stärkere Augitführung hinweist, während umgekehrt Gestein III reicher an Feldspat ist.

Fassen wir die Ergebnisse der Untersuchung zusammen, so haben wir ein Gestein vor uns, daß unter Ausschluß der Fremdlinge in einer Grundmasse von Kalknatron-Feldspat, Augit, Eisenerz, Apatit und einer sich an einzelnen Orten mehrenden Glasbasis, als Einsprenglinge vorwiegend Kalknatron-Feldspat, zurücktretenden Augit, wenig Olivin und sehr wenig Glimmer führt. Nach diesem Mineralbestand und der chemischen Analyse ist das Gestein zu den basischen Gliedern der Porphyrit-Reihe, zu den Augitporphyriten, zu rechnen. Damit stimmt auch das spezifische

[1]) Nach Pufahl.
[2]) Nach Laufer. Mit ausgesondertem Quarz.
[3]) Mit ausgesondertem Quarz.

Gewicht überein. Nur die Menge des Eisens ist zu hoch und die der Tonerde etwas niedrig. Ersteres ist indessen vielleicht auf nachträgliche Infiltrierung, wie sie in den folgenden Zeilen noch beschrieben ist, zurückzuführen, während der Tonerdegehalt durch eingeschmolzenen Quarz etwas gedrückt wird.

Anhang.

Nachträgliche Infiltration von Roteisenerz.

Zum Schluß muß noch eine Erscheinung genannt werden, die an einigen Felsen des Regenberges, des Kühlen Tals und auch weiter südlich am Spießberg auftritt und die man zunächst für einen einfachen Vorgang der Verwitterung zu halten geneigt ist. Sie besteht darin, daß das Gestein eine tief rotbraune Färbung angenommen hat, von der auch die normalen Plagioklas-Einsprenglinge ganz oder bis auf einen schmalen helleren Kern betroffen sind und infolge deren das Gestein für den ersten Anblick seinen porphyrischen Charakter eingebüßt zu haben scheint.

Die Fremdlinge, Orthoklas, Plagioklas und Quarz, haben in diesen Gesteinspartien, im Gegensatz zu den sonstigen lichten bezw. grauen Tönen, eine blutrote Färbung angenommen und die Quarze dadurch von weitem eine täuschende Ähnlichkeit mit Pyropen erhalten, die nur durch einen Stich ins Braune und ein mattes Aussehen bei gewissen Stellungen herabgemindert wird.

Bei näherer Betrachtung sieht man, daß trotz dieser tiefen Färbung die Feldspäte, bis auf die auch hier stets vorhandene matte Randzone, ihre vollkommene Frische und adular-ähnliche Klarheit, die Plagioklase insbesondere eine äußerst scharfe Zwillingsriefung bewahrt haben, und daß die Färbung lediglich auf Ausscheidung von feinstverteiltem Roteisenerz auf den Rissen und Spalten der genannten Mineralien beruht. Zerbricht der Quarz in einer anderen Richtung, so ruft diese Roteisenfolie jene schöne blutrote Färbung hervor. Kleine Spaltstücke von Orthoklas sind wasserhell und farblos und nur von einzelnen roten Adern durchzogen. Auch kommt es vor, daß Feldspäte nur teilweise und fleckig

UNIV. OF CALIFORNIA

durchtränkt sind und daß der Rest seine helle gelbliche Färbung behalten hat.

Hieraus ergibt sich, daß wir diese Erscheinung nicht der Verwitterung, sondern einer verhältnismäßig schnellen Imbibierung des ganzen Gesteins mit Roteisen zuschreiben müssen.

Dieses Ergebnis wird durch die mikroskopische Betrachtung unterstützt, welche lehrt, daß sämtliche Einsprenglinge, und unter ihnen auch die normalen Plagioklase, die anderweitig selbst in den eisenreichsten Schliffen keine Spur einer Durchtränkung zeigen, mehr oder minder dicht von Erzadern durchtrümert werden, Häufig vollkommen opak werden die Erzmassen in feineren Rissen, oder wo diese sich auskeilen, oder wo sie schief den Schliff durchsetzen, in Farben durchscheinend, die vom tiefsten Braun durch lichte braunrote Töne zu schwachem Gelblich-braun wechseln.

Ferner zeigt sich, daß die Infiltrierung erst nach der Verfestigung des Gesteins stattgefunden hat; denn man kann nachweisen, daß Spalten die Gesteinsmasse durchsetzen, die gleichzeitig die Einsprenglinge betroffen haben, und daß von diesen Spalten aus die Infiltrierung ausgegangen ist. Am besten ist dies zu beobachten, wo sie nur schwach war, indem dann lediglich die der Spalte benachbarten Teile des Gesteins und nur die durchdrungenen Einsprenglinge ihr ausgesetzt waren. Wo die Erzzufuhr aber eine stärkere war, da hat sie das ganze Gestein ergriffen, und die Abhängigkeit von den Spalten ist verwischt.

Je nach der Menge, der Größe und der Richtung der Gesteinsspalten wechselt die Stärke der Imprägnation; sie ergriff oft nur einzelne Stellen oder einzelne Mineralindividuen; daher finden sich gelegentlich graue Quarze im roten Gestein, oder blutrote Quarze neben farblosen Feldspäten.

Eine Durchtrümerung durch Risse, wie sie hier im mikroskopischen Bilde beobachtet wurde, zeigt das Gestein auch im Großen. Die Adern sind dann mit dichtem Eisenkiesel ausgefüllt und können Stärken bis zu 2 cm erlangen. Auch hier zeigt ein Beispiel, wie ein solches Trum von Eisenkiesel zugleich mit dem Gestein einen großen Orthoklas getroffen und von ihm eine Ecke

UNIV. OF
CALIFORNIA

abgeschnitten hat, ohne daß die getrennten Teile eine wesentlich von einander verschiedene Orientierung erhalten hätten.

In welcher Form die Zuführung des Roteisenerzes erfolgt ist, muß dahingestellt bleiben; entweder ist es in Form wässriger Lösung oder durch pneumatolytische Prozesse eingedrungen. Als Zufuhrkanäle haben die nunmehr ausgefüllten Spalten gedient, und diese weisen darauf hin, daß es nachträgliche tektonische Veränderungen waren, die die Infiltrierung ermöglichten, als letzte Phase in der Bildungsgeschichte des Gesteins.

Lebenslauf.

Ich, PAUL OTTO SCHNEIDER, Sohn des Direktors a. D. der städtischen Gas- und Wasserwerke zu Breslau VALENTIN SCHNEIDER und seiner Ehefrau WILHELMINE, geb. STRUNCK, bin geboren am 13. Januar 1874 zu Köln a. Rh., evangelischer Konfession, und besuchte das Johannis-Gymnasium zu Breslau. Nach bestandenem Abiturientenexamen widmete ich mich dem höheren Bergfach, studierte im Sommer-Semester 1895 an der Universität Zürich und vom Herbst 1895 bis Sommer 1898 an der Königl. Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, wo ich gleichzeitig Vorlesungen an der Königl. Bergakademie hörte. Im März 1899 bestand ich die Bergreferendarienprüfung, setzte im Sommer-Semester desselben Jahres meine mineralogischen und geologischen Studien an der Universität Göttingen fort, wurde Anfang 1900 Assistent am mineralogischen Institut der Königl. Bergakademie zu Berlin und bin seit 1901 Geologe an der Königl. Geologischen Landesanstalt zu Berlin.

253955